ମାଧ୍ୟମିକ ଗଣିତ

ଗାଣିତିକ ଯୁକ୍ତିର ବିକାଶ : ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ

Developing mathematical reasoning: mathematical proof

ଭାରତରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଭିତ୍ତିକ
ସହାୟତା ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା

www.TESS-India.edu.in

http://creativecommons.org/licenses/

ଭାରତରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଭିତ୍ତିକ ସହଯୋଗ ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା (ଟେସ-ଇଣ୍ଡିଆ) କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କୁ 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ' ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କୈନ୍ଦ୍ରିକ, ସହଭାଗୀ ଶିକ୍ଷାପଦ୍ଧତିଗୁଡ଼ିକର ବିକାଶ କରିବାରେ ସହାୟତା ଦେବା ସହ ଭାରତରେ ଥିବା ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଓ ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖିଛି । ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର ଏହି 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ' ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ବିଦ୍ୟାଳୟ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକର ଏକ ସହଯୋଗୀ ଅଟେ । ଏଗୁଡ଼ିକ, ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷକମାନେ ପ୍ରସଙ୍ଗଟିକୁ କିପରି ପଢ଼ାଇଛନ୍ତି ତାହା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ସହ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହ ପ୍ରାକ୍ ପରୀକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟମାନ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥାଏ । ଏହା ବ୍ୟତିତ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ପାଠ ଯୋଜନା ଏବଂ ବିଷୟଗତ ଜ୍ଞାନର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଏହା ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରେ ।

ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ'ଗୁଡ଼ିକ ଭାରତୀୟ ପାଠ୍ୟ ଖସଡ଼ା ଓ ପରିପେକ୍ଷୀ ଅନୁଯାୟୀ ଉଭୟ ଭାରତୀୟ ଓ ଆର୍ନ୍ତଜାତୀୟ ଲେଖକମାନଙ୍କ ସହଭାଗୀତାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ । ଏହା ଉଭୟ ଅନ୍‌ଲାଇନ ଓ ମୁଦ୍ରିତ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ (http://www.tess-india.edu.in/)ରେ ଉପଲବ୍ଧ । 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ'ଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଭାଷାରେ ଅନୁବାଦ କରାଯାଇ ଉପଲବ୍ଧ କରାଯାଇଛି ଓ ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଚାଲୁଥିବା ଭାରତୀୟ ରାଜ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଅଟେ । ଏହାର ବ୍ୟବହାରକାରୀମାନଙ୍କୁ ସ୍ଥାନୀୟ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ଓ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଭରଣା କରିବା ନିମିତ୍ତ ସ୍ଥାନୀୟକରଣ କରି ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ଆମନ୍ତ୍ରିତ କରାଯାଇଛି । ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆ ଭାରତ ଓ ଯୁକ୍ତରାଜ୍ୟ ସରକାରଙ୍କ ମିଳିତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଏକ ଅଂଶ ଓ ଯୁକ୍ତରାଜ୍ୟ ର ମୁକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ।

ଭିଡ଼ିଓ ସମ୍ବଳ ସମୂହ

ଏହି ଏକକରେ କେତେକ କାର୍ଯ୍ୟମାନ ସଙ୍କେତ ସହ ସମ୍ମିଳିତ କରାଯାଇଛି । ଟେସ-ଇଣ୍ଡିଆର 'ଭିଡ଼ିଓ ସମ୍ବଳ ସମୂହ' ଶିକ୍ଷା ତତ୍ତ୍ୱ ଆଧାରିତ । ଏଥିରେ ଥିବା ଭିଡ଼ିଓଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିଷୟ ପାଇଁ ଭାରତୀୟ ଶ୍ରେଣୀଗୃହ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ପଢ଼ାଇବାର କୌଶଳଗୁଡ଼ିକୁ ସଚିତ୍ର ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛି । ଆମେ ଆଶାକରୁ ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଆପଣମାନଙ୍କୁ ଅନୁରୂପ କାର୍ଯ୍ୟଧାରାଗୁଡ଼ିକର ପରୀକ୍ଷଣ ନିମିତ୍ତ ଅନୁପ୍ରେରିତ କରିବ । ଏହି ସବୁ ଆପଣଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କରାଯାଉଥିବା ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଆଧାରିତ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ଅଭିଜ୍ଞତା ବୃଦ୍ଧି କରିବା ନିମିତ୍ତ ଅଭିପ୍ରେରିତ । ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆ ଭିଡ଼ିଓ ସମ୍ବଳ ସମୂହ ଅନ୍‌ଲାଇନ୍‌ରେ http://www.tess-india.edu.in/) ଉପଲବ୍ଧ ଓ ଡାଉନ୍‌ଲୋଡ୍ କରାଯାଇପାରିବ । ଆପଣମାନେ ଏହି ଭିଡ଼ିଓଗୁଡ଼ିକୁ ସି.ଡ଼ି. ବା ମେମୋରୀ କାର୍ଡ଼ ମାଧ୍ୟମରେ ବ୍ୟବହାର କରି ପାରିବେ ।

ଓଡ଼ିଆ ସଂକଳନ- 1.0 ମାଧ୍ୟମିକ ଗଣିତ 02 ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାନ୍ତର ସହାୟତା : ଭାରତ ଜ୍ଞାନ ବିଜ୍ଞାନ ସମିତି : ଓଡିଶା Odisha

ଏହି ସଂକଳନଟି ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର 'ମୁକ୍ତ ଶିକ୍ଷା ସମ୍ବଳ'ର ମାଧ୍ୟମିକ ଗଣିତ ସଂକଳନର ଏକ ଭାଗ ଅଟେ । ମୂଳ ଇଂରାଜୀ ଲେଖାକୁ ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ମଦନ ମୋହନ ମହାନ୍ତି ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାନ୍ତର କରିଥିବା ବେଳେ ପ୍ରଫେସର ଲକ୍ଷ୍ମୀକେଶ୍ୱର ଭୋପା ସମୀକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି । ଏହି ସଂକଳନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିବା ତୃତୀୟପକ୍ଷ ସାଧନ ବ୍ୟତିତ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ସମ୍ବଳ / ଲେଖ http:// creativecommons.org /licenses/by-sa/3.0/ରେ ମୁକ୍ତ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଉପଲବ୍ଧ ଅଟେ ।

TESS-India is led by The Open University UK and funded by UK aid from the UK government

ଏହି ଏକକରେ କ'ଣ ଅଛି ?

ଗଣିତର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହେଲା ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ । ଗଣିତଜ୍ଞମାନେ ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଥମେ କିଛି ଅନୁମାନ କରିଥାନ୍ତି ଏବଂ ତା'ପରେ ସେହି ଅନୁମାନ ସମସ୍ତ ପରିସ୍ଥିତି ଲାଗି ସତ୍ୟ କି ନାହିଁ ତାହା ପରୀକ୍ଷା କରି ଚାଲନ୍ତି । ପ୍ରମାଣ ଓ ଯଥାର୍ଥ୍ୟ ପ୍ରତିପାଦନ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ତଥ୍ୟଭିତ୍ତିକ ଏବଂ ଗଣିତର ବିଭିନ୍ନତା ଉପରେ ଆଧାରିତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହିଭଳି ପ୍ରମାଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ଗାଣିତିକ ଜ୍ଞାନ ଓ ବୋଧଗମ୍ୟତାକୁ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ମାଧ୍ୟମରେ ସଂପ୍ରସାରିତ କରିବାକୁ ପଡିଥାଏ । ଏହାହିଁ ବିଭିନ୍ନ ଗାଣିତିକ ଧାରଣା ଓ ତଥ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ସଂପର୍କ ପ୍ରତିପାଦନର ଭିତ୍ତି ।

ପ୍ରକୃତ ଗଣିତଜ୍ଞମାନେ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ପ୍ରମାଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସକ୍ରିୟାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟ ରୂପେ ଉପଯୋଗ କରି ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ତଥ୍ୟଗତ ବୋଧଗମ୍ୟତା ସୃଷ୍ଟି କରିଥା'ନ୍ତି । ମାତ୍ର ବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ଅନେକ ସମୟରେ ପ୍ରମାଣକୁ ଘୋଷି ମନେରଖିବା କଥା ବୋଲି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବିଚାର କରନ୍ତି । ଏହି ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ଗଣିତକୁ ଏକ ଘୋଷ ବିଦ୍ୟାରେ ପରିଣତ କରି ଦିଆଯାଏ । ଏହା ଫଳରେ ପ୍ରମାଣ ଦ୍ୱାରା ତଥ୍ୟଗତ ସତ୍ୟତାର ପ୍ରତିପାଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବହେଳିତ ହୋଇଯାଏ ।

ଏହି ଏକକରେ ଆପଣ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏବଂ ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ଦ୍ୱାରା କିପରି ଗଭୀର ବୋଧଗମ୍ୟତା ଜନ୍ମାଇ ହେବ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଚିନ୍ତା କରିବେ । ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କିପରି ମୌଖିକ ଭାବରେ ତଥ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧିତ ଯୁକ୍ତିର ପ୍ରତିପାଦନ କରିପାରିବେ ଏବଂ ଆଲୋଚନା ମାଧ୍ୟମରେ ବିଷୟବସ୍ତୁକୁ ଶିକ୍ଷା କରି ପାରିବେ ଆପଣ ତାହା ଶିଖିବେ ।

ଆପଣ ଏହି ଏକକରୁ କ'ଣ ଶିଖିବେ

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଗାଣିତିକ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ପ୍ରକାଶ କରିବାର ଦକ୍ଷତା କିପରି ସୃଷ୍ଟି କରିବ ।
- କଥାବାର୍ତ୍ତା ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣକୁ ସହାୟତା ପ୍ରଦାନ କରିହେବ ।
- ପ୍ରମାଣ ଶିକ୍ଷାକୁ ଆୟତ୍ତ କରିବାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ତାରତମ୍ୟକୁ ଦୂର କରିବା ।

ଏହି ଏକକ, ସମ୍ବଳର-1 ରେ ଥିବା ଏନ୍.ସି.ଏଫ୍.-2005 (NCF-2005) ଏବଂ ଏନ୍.ସି.ଏଫ୍.ଟି.ଇ.-2009 (NCFTE-2009)ର ଶିକ୍ଷାଦାନର ଆବଶ୍ୟକତାସହ ସଂପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରେ ।

1 ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ପଦ୍ଧତିକୁ କାହିଁକି ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଶିକ୍ଷା ଦେବା ?

ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରୀୟ ପାଠ୍ୟ ଖସଡାରେ ସ୍ଥାନ ଦିଆଯିବ କି ନାହିଁ, ଏ ସଂପର୍କରେ ସାରା ପୃଥିବୀରେ ବହୁବିଧ ଆଲୋଚନା ହୋଇଛି । ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ପଦ୍ଧତିକୁ ଶିକ୍ଷାଦେବା ଲାଗି ଶିକ୍ଷକମାନେ ବହୁ କଷ୍ଟ କରିଥାନ୍ତି ଏବଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଲାଗି ମଧ୍ୟ ଏହାକୁ ଶିକ୍ଷା କରିବା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଶ୍ରମ ସାପେକ୍ଷ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରମାଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ କେଉଁ ଗାଣିତିକ ଶିକ୍ଷାର ଭିତ୍ତିସ୍ଥାପନ ହୁଏ ତାହା ମଧ୍ୟ ସର୍ବଦା ସ୍ପଷ୍ଟ ନୁହେଁ । କେତେକ ଦେଶରେ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣକୁ ଶିକ୍ଷାଦାନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ବାଦ ଦେଇଥିବା ସ୍ଥଳେ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଦେଶରେ ଏହାକୁ ତର୍କଭିତ୍ତିକ ଗଣିତ ଶିକ୍ଷାର ମାଧ୍ୟମ ରୂପେ ବିଚାର କରିଥାନ୍ତି । ଭାରତରେ ଏବେ ମଧ୍ୟବିଦ୍ୟାଳୟ ଶିକ୍ଷାରେ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବହୁଳ ଭାବରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଛି ଏବଂ ନବମ ଓ ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀର ଗଣିତ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଅନେକ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ସ୍ଥାନ ପାଇଛି ।

ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ପଦ୍ଧତିକୁ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଶିକ୍ଷାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରିବାରେ ଗାଣିତିକ ଚିନ୍ତାଧାରାର ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବା ସପକ୍ଷରେ ଅନେକ ଯୁକ୍ତି ରହିଛି । ଗବେଷକମାନଙ୍କ ମତରେ, ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଗଣିତ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣର ବହୁ ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । Hanna (2000)ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଏହି ଗବେଷଣାରୁ ଉପଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟ ହେଉଛି:

- ଏକ ଉକ୍ତିରି **ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ**
- ଉକ୍ତିଟିର ସତ୍ୟ ସଂପର୍କରେ, ଅନ୍ତଃର୍ଦୃଷ୍ଟି ନିକ୍ଷେପଣ ଦ୍ୱାରା **ବାଖ୍ୟାକରଣ**
- ବିଭିନ୍ନ ଫଳାଫଳରୁ ଉଦ୍ଭବ ନିଗମନାତ୍ମକ ସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ, ମୁଖ୍ୟ ଧାରଣା ଏବଂ ଉପପାଦ୍ୟ ଆଦିର **ସୁସଂହତ କରଣ**
- ନୂତନ ଫଳାଫଳର **ଆବିଷ୍କାର** ଅଥବା ଉଦ୍ଭାବନ
- ଗାଣିତିକ ଜ୍ଞାନର ସଂଚାରଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ **ଯୋଗାଯୋଗ**
- ଏକ ଅଭିଜ୍ଞତାସିଦ୍ଧ ତତ୍ତ୍ୱର ରଚନା **ସଂଗଠନ**
- ଏକ ସଂଜ୍ଞାର ଅର୍ଥ ଅଥବା ଏକ ଅଭିଧାରଣାର ପରିଣାମର **ଅନ୍ୱେଷଣ**
- ଏକ ଜଣାଶୁଣା ତଥ୍ୟକୁ ଉପଯୋଗରୁ ଏକ ନୂତନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ସହ **ସଂଯୁକ୍ତ** କରିବା ଓ ତାହାକୁ ଏକ ନୂତନ ଦିଗରୁ ବିଚାର କରିବା ।

ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଉପଯୋଗ ଦ୍ୱାରା କିପରି ଉପରୋକ୍ତ ଶିକ୍ଷଣ ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଗାଣିତିକ ଜ୍ଞାନର ବିକାଶ ଘଟିଥାଏ ତାହା ଅନ୍ୱେଷଣ କରିବା ଏବଂ ସେଥିପାଇଁ ସୁନିଶ୍ଚିତ ପ୍ରସ୍ତାବମାନ ଦେବା ଏହି ଏକକରେ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଇଛି ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରୀୟ ପାଠ୍ୟକ୍ରମରେ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସ୍ଥାନ ଦେବା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆପଣଙ୍କର ଭାବନା ଓ ମତାମତ କ'ଣ ?

ଗବେଷକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦତ୍ତ ଏହି ଶିକ୍ଷଣ ସୁଯୋଗ ତାଲିକା ସହ ଆପଣ ଏକମତ କି ? ଏଥିମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବୋଲି ଆପଣ ବିଚାର କରନ୍ତି ? ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷରେ ଅଧୁନା ଏହିପରି ଗାଣିତିକ ଶିକ୍ଷଣ ସଂଘଠିତ ହେଉଛି କି ? ଯଦି ଘଟୁଥାଏ ଏହାକୁ ଆପଣ କିପରି ସଂଘଟିତ କରିଥା'ନ୍ତି ? ଯଦି ଘଟୁ ନଥାଏ, ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀରେ ପ୍ରଚଳିତ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କି ପ୍ରକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆବଶ୍ୟକ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆପଣଙ୍କର କିଛି ଧାରଣ ଅଛି କି ?

2 ଏହା ପ୍ରମାଣ କି ?

ଅନ୍ୟ ବିଷୟ ଯଥା ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ଆଇନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ପ୍ରମାଣ ଠାରୁ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ଭିନ୍ନ ଅଟେ, କାରଣ ତର୍କ ପଦ୍ଧତିର ପ୍ରତ୍ୟେକ ପାଦ ଜ୍ଞାତ ଏବଂ ନିର୍ବିବାଦୀୟ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ଆଧାରିତ ହେବା ବିଧେୟ-ଆନୁଭବିକ ସୂଚନା ଆଧାରରେ ପ୍ରମାଣ କରାଯିବା ଅନୁଚିତ । ଅର୍ଥାତ୍, କୌଣସି ଘଟଣା ଘଟିବାର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରୁ ଆପଣ ଗଣିତ କ୍ଷେତ୍ରରେ କହିପାରିବେ ନାହିଁ, 'ଏହା ସର୍ବଦାସତ୍ୟ' । ଗଣିତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରାକ୍‌ଗୃହୀତ ତଥା ପ୍ରତିପାଦିତ ଉକ୍ତି ଏବଂ ତର୍କସିଦ୍ଧ ନିୟମ ଉପରେ ହିଁ ପ୍ରମାଣ ଲାଗି ବ୍ୟବହୃତ ଯଥାର୍ଥ୍ୟ ଆଧାରିତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କୌଣସି ଜଟିଳ ଉପଚାରିକ ପ୍ରମାଣ ମାଧ୍ୟମରେ ନୂତନ ତଥ୍ୟ ଶିକ୍ଷଣ ଅଥବା ନୂତନ ଭାବେ ଶିକ୍ଷା କରିଥିବା ତଥ୍ୟକୁ ବୋଧଗମ୍ୟ କରିବା ଲାଗି ତାଙ୍କର ପୂର୍ବପ୍ରାପ୍ତ ଜ୍ଞାନ ଓ ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ଆଧାର ରୂପେ ଉପଯୋଗ କରିବା ଉଚିତ । ଏହି ଏକକର ଅବଶେଷ, ଉପଚାରିକ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂପାଦନ ଲାଗି ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଦିଗ ତଥା ନିମ୍ନସ୍ଥ ଦିଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ସାହାଯ୍ୟ ଲାଗି ପଦ୍ଧତି ଯୋଗାଇ ଦେବ ।

- ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା, ଆନୁଭବିକ ଅଭିଜ୍ଞତା ଉପରେ ଆଧାରିତ ନହେବା ସପକ୍ଷରେ ଯୁକ୍ତି ଉପସ୍ଥାପନ
- ଗାଣିତିକ ଧର୍ମଗୁଡିକୁ ଜାଣିବା ଏବଂ ମନେ ପକାଇବା

- ଫଳପ୍ରଦ ତର୍କସଂପାଦନ କୌଶଳର ବିକାଶ
- ପୂର୍ବଜ୍ଞାତ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ନୂତନ ଜ୍ଞାନ ସଂଗଠନ କରିବା

କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗାଣିତିକ ତର୍କକୁ 'ପ୍ରମାଣ' ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯିବ ବା ଗ୍ରହଣ କରାନଯିବ ତାହା ଜାଣିବା କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଦୃଶ୍ୟପଟରେ ଏହାର ଏକ ଉଦାହରଣ ଉପଲବ୍ଧ, ଯେଉଁଠି ଶ୍ରୀମତୀ ମହାନ୍ତି ତାଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କିପରି ଏକ ତ୍ରିଭୁଜର ତିନି କୋଣର ପରିମାଣର ସମଷ୍ଟି 180° ବୋଲି ପ୍ରମାଣ କରିବାକୁ ହେବ ତାହା ପଚାରିଲେ ।

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ 1: ଶ୍ରୀମତୀ ମହାନ୍ତି ତାଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଏକ ତ୍ରିଭୁଜର ତିନିକୋଣର ପରିମାଣର ସମଷ୍ଟି 180° ବୋଲି ପ୍ରମାଣ କରିବାକୁ କହିଲେ ।

ଶିକ୍ଷକ : ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜର ଅନ୍ତଃସ୍ଥ କୋଣମାନଙ୍କର ପରିମାଣର ସମଷ୍ଟି କେତେ ?

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ : 180°

ଶିକ୍ଷକ : ତୁମେ ନିଶ୍ଚିତ କି ?

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ : ହଁ, ନିଶ୍ଚିତ

ଶିକ୍ଷକ : ଏହି କଥା ତୁମେ କିପରି ଜାଣିଲ ?

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ : କାରଣ ... ଆପଣ ଏହା କୁହନ୍ତି ଏବଂ ବହିରେ ମଧ୍ୟ ତାହା କୁହାଯାଇଛି ।

ଶିକ୍ଷକ : ଠିକ୍ ଅଛି, ଗାଣିତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କିପରି ପ୍ରମାଣ କରିବ ଯେ ଏକ ତ୍ରିଭୁଜର ତିନିକୋଣର ପରିମାଣର ସମଷ୍ଟି 180°, ତାହା ଟିକେ ଭାବିଲ ଦେଖି । ଏହା ଏକ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ, ଏଣୁ ତୁମର ଯୁକ୍ତି ଯଥାର୍ଥ ଏବଂ ସନ୍ତୋଷଜନକ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଧରିନିଅ ଯେ ତୁମେ ଜଣେ ଗଣିତଜ୍ଞ ଏବଂ ତୁମେ ଭାରତର ପ୍ରଧାନମନ୍ତ୍ରୀଙ୍କ ପାଖରେ ନିଜର ଯୁକ୍ତିକୁ ଗ୍ରହଣ ଯୋଗ୍ୟ କରିବା ଲାଗି ଚେଷ୍ଟା କରୁଛ – ତୁମେ କିପରି ତୁମ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଆଗେଇବ ? ତୁମେ ତ୍ରିଭୁଜ ଓ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଗରୁ କ'ଣ ଜାଣିଛ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଚିନ୍ତାକର । ତୁମର ଧାରଣାଗୁଡିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରଥମେ ତୁମ ସାଥୀଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କର । ମୁଁ ତୁମକୁ ପାଞ୍ଚ ମିନିଟ୍ ସମୟ ଦେଉଛି ।

(ପାଞ୍ଚମିନିଟ୍ ପରେ)

ତେବେ, ଏକ ତ୍ରିଭୁଜର ତିନିକୋଣର ପରିମାଣର ସମଷ୍ଟି 180° ବୋଲି ତୁମେ ପ୍ରଧାନମନ୍ତ୍ରୀଙ୍କୁ କିପରି ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରାଇବ ?

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ -୧ : ଆମେ କହିବୁ ଯେ ଆପଣ ଯଦି ଏକ ତ୍ରିଭୁଜର ତିନୋଟିଯାକ କୋଣକୁ ମାପି ସେଗୁଡିକର ପରିମାଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରନ୍ତି ଓ ସେଗୁଡିକର ସମଷ୍ଟି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରନ୍ତି, ତେବେ ତାହା ନିଶ୍ଚୟ 180° ହେବାର ଦେଖିବେ । ଆପଣ ଯେତେ ପ୍ରକାର ଓ ଯେତେ ସଂଖ୍ୟକ ତ୍ରିଭୁଜରେ ଏହା ପରୀକ୍ଷା କରିପାରନ୍ତି ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ-୨ : ଆମେ କହିବୁ, ଖଣ୍ଡେ କାଗଜ ଉପରେ ତ୍ରିଭୁଜଟିଏ ଅଙ୍କନ କରନ୍ତୁ । ଏହାକୁ କାଟି ଅଲଗା କରିଦିଅନ୍ତୁ । ତ୍ରିଭୁଜର କୋଣଗୁଡିକୁ ଚିରି ଅଲଗା କରି ଦିଅନ୍ତୁ ଏବଂ ସେଗୁଡିକୁ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ କରି ସଜାଇ ରଖନ୍ତୁ । ସେଗୁଡିକ ସର୍ବଦା ଏକ ସରଳରେଖା ସହ ଯୋଡି ହୋଇ ଯିବାର ଦେଖାଯିବ । ଯେହେତୁ ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଏକ ସରଳରେଖା ଉପରେ ଅଙ୍କିତ କୋଣମାନଙ୍କର ପରିମାଣର ସମଷ୍ଟି 180°, ତେଣୁ ଆମେ

କହିପାରିବା ଯେ ଏକ ତ୍ରିଭୁଜର ତିନିକୋଣର ପରିମାଣର ସମଷ୍ଟି ମଧ୍ୟ 180° । ଏହା ସର୍ବଦା ଯେ କୌଣସି ତ୍ରିଭୁଜ ଲାଗି ସତ୍ୟ ହେବ ।

ଶିକ୍ଷକ : ସମଗ୍ର ଶ୍ରେଣୀର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କୁହନ୍ତ – ଏହି ଧାରଣାଗୁଡିକ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ବୋଲି ତୁମେ ଗ୍ରହଣ କରୁଛ କି ? ପ୍ରଧାନମନ୍ତ୍ରୀଙ୍କ ପାଇଁ ଏହା ସନ୍ତୋଷଜନକ ହେବ କି ? ସେ ଗ୍ରହଣ କରିବେ କି ?

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଏହି ଧାରାଗୁଡିକ କେଉଁ ପରିମାଣରେ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ହେବ ତାହା ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ ତ ! ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ଲାଗି ଅନ୍ୟ କିଛି ପଦ୍ଧତି ଅଛି କି ? ଏହି ପ୍ରମାଣଗୁଡିକୁ କିପରି ଆହ୍ୱାନ କରାଯାଇ ପାରିବ ?

3 ଗାଣିତିକ ଧର୍ମ ଓ ତଥ୍ୟ ଜାଣିବା

ଶ୍ରୀମତୀ ମହାନ୍ତି ଶ୍ରେଣୀର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ କିପରି କରାଯାଏ, ତାର କିଛି ଉଦାହାରଣ ଆଣିଥିଲେ । ସେଥି ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସି ଗୋଟିକୁ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ବୋଲି ବିଚାର କରାଯାଇପାରିବ ନାହିଁ କାରଣ ସେଥିରେ ଯେଉଁ ଯୁକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା, ତାହା ସମସ୍ତ କୌଣସି ଗୃହୀତ ବା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଉକ୍ତି ଉପରେ ଆଧାରିତ ନଥିଲା । ଯଦିଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରସ୍ତାବରେ ଗୋଟିଏ ରେଖା ଉପରିସ୍ଥ କୋଣମାନଙ୍କର ସମଷ୍ଟି 180° ତଥ୍ୟଟି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା, ଏହା ପ୍ରମାଣ ନୁହେଁ ଯେ ତିନୋଟି କୋଣ ସର୍ବଦାଏକ ରେଖା ଉପରେ ରହିବ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଯୁକ୍ତି କରିପାରନ୍ତି ଯେ ଏହା ହୋଇପାରେ, ମାତ୍ର ଏପରି ଯଥାର୍ଥ ଏକକ ଆନୁଭବିକ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜର କୋଣମାନଙ୍କର ଗାଣିତିକ ଧର୍ମ ଉପରେ ନୁହେଁ ।

ପୂର୍ବ ପ୍ରମାଣିତ ଉପପାଦ୍ୟ ଓ ସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟକୁ ଆଧାର କରି ଉପପାଦ୍ୟମାନଙ୍କର ପ୍ରମାଣ କରାଯିବା ବିଧେୟ । ଅବଶ୍ୟ ତୁମକୁ କିଛି ପ୍ରମାଣ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରଥମେ ସେଥିମଧ୍ୟରୁ କିଛି ଜାଣିବାକୁ ପଡିବ । ତୁମେ କିଛି ଜାଣି ସାରିବା ପରେ, ତା'ଉପରେ ଆଧାର କରି ଆହୁରି ଅନେକ ପ୍ରମାଣ କରିପାରିବ ଓ ନିଜର ଅନୁସିଦ୍ଧାନ୍ତମାନ ଗଢିପାରିବ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-1 ରେ କେତେକ ପୂର୍ବରୁ ଗୃହୀତ ତଥ୍ୟ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଉକ୍ତିମାନ ରହିଛି ଯେଉଁଗୁଡିକ ବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରୀୟ ଗଣିତ ଲାଗି ଉପଯୋଗୀ । ତହିଁରୁ କେତେକ ପାରମ୍ପରିକ ଜ୍ୟାମିତି ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ଏବଂ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ, ମାତ୍ର ଉଦାହରଣଗୁଡିକରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ ଗଣିତର ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉପପାଦ୍ୟମାନ ରହିଥିବାର ଦେଖାଯାଏ, କେବଳ ଜ୍ୟାମିତିରେ ନୁହେଁ । ସେହି ତାଲିକା ସହ ଆଉ ଅଧିକ କିଛି ଯୋଡ଼ିବା ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର କଳ୍ପନା ଓ ସ୍ୱାଭାବିକ ପ୍ରତିପାଦନ ଦକ୍ଷତା ଉପଯୋଗରେ ନିଜର କିଛି ଉକ୍ତି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ହେଉଛି ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇପାରେ । ଏହି ପ୍ରକାର ଦକ୍ଷତାକୁ ପ୍ରକାଶ କରୁଥିବା ଏକ ଶବ୍ଦପୁଞ୍ଜି ହେଉଛି, 'ମୁଁ କିଛି ଜାଣିଲେ ଆହୁରି ଅନ୍ୟ କିଛି ମଧ'('When Iknow something then I also know something else') । ଏହା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବିଭିନ୍ନ ତଥ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରିପାରିବା ସହ ତାଙ୍କର ପ୍ରତିପାଦନ ଦକ୍ଷତାର ଅଭ୍ୟାସ କରିପାରିବେ ।

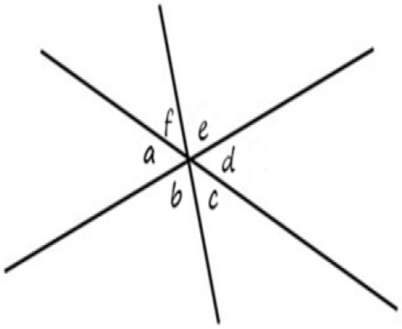
ଏହି ଏକକର ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହିତ ଉପଯୋଗ କରିବାର ଚେଷ୍ଟା କରିବା ପୂର୍ବରୁ, ଆପଣ ସେହି କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ (ବା ଅତିକମ୍‌ରେ ତହିଁରୁ ଏକ ଅଂଶକୁ) ନିଜେ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ନିଜର କୌଣସି ସହକର୍ମୀଙ୍କ ସହ ସେଗୁଡିକର ଉପଯୋଗର ଚେଷ୍ଟାକଲେ ଆହୁରି ଅଧିକ ଫଳପ୍ରଦ ହେବ । ତଦ୍ୱାରା ଆପଣ ନିଜର ଅଭିଜ୍ଞତା ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତନ କରିବା ସମୟରେ ଉପେଯୋଗୀ ହେବ । ଆପଣ ନିଜେ ସେହି କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡିକୁ ସଂପାଦନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଅନୁଭୂତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆପଣର ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟି ଜନ୍ମିବ ଏବଂ ତାହା ଫଳରେ ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାଦାନକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିବା ସହ ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷକତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ଋଦ୍ଧିମନ୍ତ କରିବେ । ଆପଣ ଯେତେବେଳେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଯିବେ, ସେତେବେଳେ ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହିତ ଶିକ୍ଷଣ

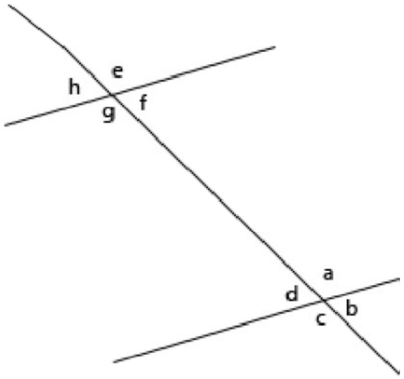
କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡିକ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତୁ । ପାଠ ଶେଷରେ କାର୍ଯ୍ୟଟି କିପରି ସଂପାଦିତ ହେଲା ଏବଂ ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା କିପରି ଫଳପ୍ରଦ ହେଲା ତାହା ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ । ଏହା ଆପଣଙ୍କୁ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ଅଧିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ-କୈନ୍ଦ୍ରିକ ଶିକ୍ଷଣ-ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ 1 : ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଓ ସ୍ୱୀକୃତ ତଥ୍ୟାବଳୀର ଗୋଟିଏ ବ୍ୟବହାର-ଉପଯୋଗୀ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତି

ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କହନ୍ତୁ ଯେ ସାରଣୀ-1ରେ କିଛି ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଏବଂ ସ୍ୱୀକୃତ ଉକ୍ତି ରହିଛି ଯାହା ବିଦ୍ୟାଳୟ ଗଣିତ ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ ଅଟେ । ଲକ୍ଷ୍ୟକର ଯେ ପ୍ରଥମ ଚାରି ଧାଡ଼ି 'ଜ୍ୟାମିତିର ଜନକ' ରୂପେ ପରିଚିତ (ବିଖ୍ୟାତ ଗ୍ରୀକ୍ ଗଣିତଜ୍ଞ ୟୁକ୍ଲିଡ୍‌ଙ୍କ ରଚିତ ପୁସ୍ତକ Elementsରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ପାଞ୍ଚଟି 'ସାଧାରଣ ଧାରଣା' ରୁ ଆସିଛି ।

ସାରଣୀ-୧ : ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବା ସୀକୃତ ଉକ୍ତି ଅଥବା ତଥ୍ୟ ଯେଉଁଗୁଡିକ ବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରୀୟ ଗଣିତରେ ଉପଯୋଗୀ

ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବା ସ୍ୱୀକୃତ ଉକ୍ତି ବା ତଥ୍ୟ	ଲେଖ ବା ଏକ ଉଦାହାରଣ ଉପସ୍ଥାପନ କର	ମୁଁ ଏହା ଜାଣିଲେ, ଏକଥା ମଧ୍ୟ ମୁଁ ଜାଣିବି ଯେ....
ଯାହା ସବୁ ଗୋଟିଏ ରାଶି ସହ ସମାନ, ସେଗୁଡିକ ପରସ୍ପର ସହ ସମାନ (ସମାନତାର ସଂକ୍ରମୀ ଧର୍ମ)		
ସମାନ ସମାନ ରାଶି ସହ ସମାନ ସମାନ ରାଶି ମିଶାଇଲେ, ଫଳାଫଳ ସମାନ ହୁଏ	7 +3 = 4+6 23-4 = 19-0 ଅତେବ: 7+3+23-4= 4+6+19-0	
ସମାନ ସମାନ ରାଶିରୁ ସମାନ ସମାନ ରାଶି ବିୟୋଗ କଲେ, ଫଳମାନ ସମାନ ହୁଏ ।		
ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ରାଶି, ତା'ର ଏକ ଅଂଶମାନଙ୍କ ଠାରୁ ବୃହତ୍ତର		
ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁରେ ଥିବା କୋଣମାନଙ୍କର ପରିମାଣର ସମଷ୍ଟି 360° ଡିଗ୍ରୀ	 a+b+c+d+e+f=360	ଗୋଟିଏ ରେଖା ଉପରିସ୍ଥ ସନ୍ନିହିତ କୋଣମାନଙ୍କର ପରିମାଣର ସମଷ୍ଟି 180^0

ସମାନ୍ତର ରେଖାମାନଙ୍କୁ ଏକ ରେଖାଛେଦ କଲେ, ପ୍ରତୀପ ବା ବିପରୀତ କୋଣମାନ ସମାନ ହୁଅନ୍ତି ଏବଂ ଅନୁରୂପ କୋଣମାନ ସମାନ ହୁଅନ୍ତି	 ପ୍ରତୀପ କୋଣ:a=c, b=d, e=g, f=h ଅନୁରୂପ କୋଣ:a=e, b=f, c=g, d=h	ଏକାନ୍ତର କୋଣମାନଙ୍କର ପରିମାଣ ସମାନ
ଦୁଇଟି ରେଖା ପରସ୍ପରକୁ ଛେଦ କଲେ, ପ୍ରତୀପ କୋଣମାନଙ୍କର ପରିମାଣ ସମାନ ହୁଏ		

ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିମ୍ନ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ପଚାରନ୍ତୁ

- ତୁମେ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ତଥ୍ୟମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କିଛି ଜାଣିଛ କି ? ତାହା କଣ ବୁଝାଉଛି ତା'ର ଏକ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରିପାରିବ କି ? ?
- ତୁମେ କିଛି ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଏବଂ ସ୍ୱୀକୃତ ଉକ୍ତି ଜାଣିଛ କି ଯାହାକୁ ଉପରୋକ୍ତ ତାଲିକା ସହ ଯୋଡାଯାଇ ପାରିବ ?
- ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ପୁନର୍ବାର ଦେଖ ଏବଂ ଭାବ : "ମୁଁ ଏହା ଜାଣିଲେ, ଏକଥା ମଧ୍ୟ ମୁଁ ଜାଣେ......." ତଳେ ଉକ୍ତିଟି ଲେଖ । ତୁମେ ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମ ନିଜର ଗାଣିତିକ ଉକ୍ତିକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରୁଛ ।
- ତୁମର କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ତୁମର ଭାବନାକୁ ତୁମର ସାଥୀ ସହ ଆଲୋଚନା କର ଏବଂ ତୁମେ ଯାହା ଲେଖିଛ ତାହା ଯେ ଠିକ୍ ସେ ବିଷୟରେ ତାଙ୍କର ହୃଦବୋଧ କରାଅ ।

ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ-2: ଏକ ତ୍ରିଭୁଜର କୋଣମାନଙ୍କର ପରିମାଣର ସମଷ୍ଟି 180° ସହ ସମାନ ବୋଲି ପ୍ରମାଣ କରିବା

ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କହନ୍ତୁ ଯେ ସମାନ୍ତର ରେଖାମାନଙ୍କୁ ଏକ ଛେଦକ ରେଖା ଛେଦ କରୁଥିବା ତଥ୍ୟକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଏକ ତ୍ରିଭୁଜର କୋଣମାନଙ୍କର ପରିମାଣର ସମଷ୍ଟି 180° ସହ ସମାନ ବୋଲି ପ୍ରମାଣ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

(ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ-1କୁ ପଢ଼ି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଶୁଣାଇ ଦେଲେ, ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି ସଂପାଦନ କରିବାରେ ତାହା ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କୁହନ୍ତୁ :

- ଏହି ପରି ପ୍ରମାଣ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର ବାକ୍ୟାଂଶ, 'ମୁଁ ଏହା ଜାଣିଲେ, ଏ କଥା ମଧ୍ୟ ମୁଁ ଜାଣେ....' ବ୍ୟବହାର ? ତୁମ ପ୍ରମାଣ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।
- ତୁମର କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ତୁମର ଚିନ୍ତାଧାରା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତୁମ ସାଥୀ ସହିତ ଆଲୋଚନା କର ଏବଂ ତୁମେ ଯେ ଠିକ୍ ସେ ବିଷୟରେ ତୁମର ବନ୍ଧୁଙ୍କର ହୃଦବୋଧ୍ କରାଇବାର ଚେଷ୍ଟା କର ।

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ 2: ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ-1 ଓ 2 ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଶ୍ରୀମତୀ ମହାପାତ୍ରଙ୍କର ଚିନ୍ତନ

ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ-1 ଓ ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ-2 କୁ ତାଙ୍କର ମାଧ୍ୟମିକ ସ୍ତରୀୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହ ପ୍ରୟୋଗ ପରେ. ଏହା ହେଲା ତାଙ୍କର ବିବରଣୀ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କିଛି ଉଦାହରଣ ଦେଖି ତାଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବାରୁ ସେମାନେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଉକ୍ତିଗୁଡିକର ଅର୍ଥ ବା ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ କଣ ତାହା ବୁଝିପାରିଲେ । ଇଉକ୍ଲିଡଙ୍କ 'ସାଧାରଣ ଧାରଣା ଗୁଡିକ' ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପକ୍ଷେ ବୁଝିବା କିଛିଟା କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଏଥିରୁ ଏକ କୌତୂହଳପ୍ରଦ ଆଲୋଚନାର ଉଦ୍ଭବ ଘଟିଥିଲା ଏବଂ ତାହା ଥିଲା ସେମାନେ ଯେଉଁ ଗଣିତ-ଭାଷା ସହ ସଂପର୍କରେ ଆସୁଛନ୍ତି ସେଗୁଡିକ ତୁଳନାତ୍ମକ ଭାବେ ଏତେ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ନୁହେଁ ।

ରାନୁ ପଚାରିଲା, 'ଯାହା ସବୁ ଗୋଟିଏ ରାଶି ସହ ସମାନ ସେଗୁଡିକ ପରସ୍ପର ସମାନ ଏହି ଅନୁଯାୟୀ ଆମେ କହି ପାରିବା କି $\angle A=30^\circ$ ଏବଂ $\angle A = \angle B$ ହେଲେ $\angle B = \angle 30^\circ$ ହେବ ? ମୁଁ ତା'ର କଥାରେ ହଁ ବା ନାହିଁ କିଛି କହିଲି ନାହିଁ । କାରଣ ମୁଁ ଚାହିଁଲି, ରାନୁ ନିଜେ ସ୍ଥିରକରୁ ଯେ ଏହା ଏକ ଉତ୍ତମ ଧାରଣା । ମୁଁ ଦିଆଯାଇଥିବା କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଦୋହରାଇ କହିଲି :

- 'ଏକଥା ଜାଣିଲେ, ସେତେବେଳେ ଆଉ କ'ଣ ଜାଣ ?'
- 'ତୁମେ ଯେ ଠିକ୍, ତାହା ତୁମ ସାଥୀଙ୍କର ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରାଇବାର ଚେଷ୍ଟା କର ।'

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-2 ପାଇଁ ମୁଁ ପ୍ରସ୍ତାବିତ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କଲି । ପ୍ରଥମେ ମୁଁ ଶ୍ରୀମତୀ ମହାନ୍ତିଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀର ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନକୁ ପଢି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଶୁଣାଇ ଦେଲି । ତା'ପରେ ଚିନ୍ତନ କରିବା ପାଇଁ ମୁଁ ପଚାରିଲି : 'ଏହି ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ବୋଲି ତୁମରି ହୃଦବୋଧ ହେଉଛି ତ ? ପ୍ରଧାନମନ୍ତ୍ରୀଙ୍କର ହୃଦବୋଧ ହେବ ତ ? ତାଙ୍କର ହୃଦବୋଧ ହେବା ଉଚିତ୍ କି ?' ମୋର ଏ କାର୍ଯ୍ୟର କାରଣ ଥିଲା ଯେ ମୁଁ ଯଦି ତାଙ୍କୁ ଏକ ତ୍ରିଭୁଜର କୋଣମାନଙ୍କର ସମଷ୍ଟି 180° ବୋଲି ପ୍ରମାଣ କରିବାକୁ କହେ, ସେମାନେ ଶ୍ରୀମତୀ ମହାନ୍ତିଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଯେପରି ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ସେହିଭଳି କରିବେ ଏବଂ ମୁଁ ସେହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ କରିବାକୁ ଚାହିଁଲି । ଯଦିଓ ସେହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରମାଣ ବୋଲି ବିଚାର କରାଯାଇ ନପାରେ ବୋଲି ଜାଣିଥିଲି । ଅଧିକାଂଶ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଶ୍ରୀମତୀ ମହାନ୍ତିଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କରିଥିବା କାର୍ଯ୍ୟକୁ ସନ୍ତୋଷଜନକ ପ୍ରମାଣ ବୋଲି ବିଚାର କରିଥିଲେ, ମାତ୍ର କେତେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନିଶ୍ଚିତ ନଥିଲେ । ମୁଁ କାରଣ ପଚାରିବାରୁ ସେମାନେ କହିଲେ ଯେ ଉକ୍ତ ପ୍ରମାଣ ସ୍ୱୀକୃତ ଅଥବା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ଆଧାରିତ ବୋଲି ତାଙ୍କର ହୃଦ୍‌ବୋଧ ହୋଇ ନଥିଲା । ଏଥିରୁ ବାସ୍ତବ ଅନୁଭବମୂଳକ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ଆଲୋଚନା ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଏହା କ'ଣ ଓ କାହିଁକି ଏପରି ତଥ୍ୟ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣରେ ଗ୍ରହଣ ଯୋଗ୍ୟ ନୁହେଁ ସେ ସଂପର୍କରେ ଆଲୋଚନା ହେଲା ।

ସେତେବେଳେ ମୁଁ ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ-2 ଆରମ୍ଭ କଲି ଏବଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ସହ ଆଗେଇ ଯିବାକୁ ଏବଂ ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ କହିଲି । ସେମାନେ ଖୁସିରେ ଏହା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ ଓ ସେମାନଙ୍କର ସାଥୀମାନଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମିଳିମିଶି କାର୍ଯ୍ୟ କରି ଚାଲିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ସମଗ୍ର ଶ୍ରେଣୀରେ ସେମାନଙ୍କର ଧାରଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କଲୁ । କେତେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ତାଙ୍କର ପ୍ରମାଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଦୃଢ କାରଣ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅବଶିଷ୍ଟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଏହି ପ୍ରମାଣ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ କରିପାରି ନଥିଲା ।

ମୁଁ ମଧ୍ୟ କେତେକ ପ୍ରମାଣ ଅନଲାଇନ୍ ଭିଡିଓରୁ ପାଇଥିଲି । ଏହା ଥିଲା ଖାଁ ଆକାଡେମିଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ (ନିମ୍ନରେ ଥିବା ଅତିରିକ୍ତସମ୍ବଳକୁ ଦେଖ) । ମୁଁ ଯଦିଓ ଏହାକୁ ଶ୍ରେଣୀରେ ଦେଖାଇ ପାରିନଥିଲି, ଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମୁଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଜାଣିବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ କହିଥିଲି ।

ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାଦାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଚିନ୍ତନ

ଆପଣ ଯେତେବେଳେ ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀରେ ଏହିଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଆପଣଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟ କେତେ ସଫଳ ବା କେତେ ବିଫଳ ହେଲା ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଚାର କରନ୍ତି । ପ୍ରଶ୍ନକୁ ସମାଧାନ କରିବାରେ ଯେଉଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ଏବଂ ସଂପାଦନ କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇଥିଲେ ଏବଂ ଯେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନକୁ ଆପଣଙ୍କୁ ବୁଝାଇବାକୁ ପଡିଥିଲା, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କରନ୍ତୁ । ଏପରି ଚିନ୍ତନ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଗଣିତ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାରେ ଆନନ୍ଦ ଦେଇଥାଏ । ଯଦି କୌଣସି ପ୍ରଶ୍ନ ସେମାନଙ୍କର ବୋଧଗମ୍ୟ ହୁଏ ନାହିଁ ଅଥବା ସମାଧାନ କରିବାରେ ସେମାନେ ଅକ୍ଷମ ହୁଅନ୍ତି, ସେପରି କାର୍ଯ୍ୟରେ ସେମାନେ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି ନାହିଁ । ଯେତେବେଳେ ଆପଣ ଗୋଟିଏ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ଯିବେ, ଏହି ବିଚାରକୁ ଉପଯୋଗ କରିବେ ଯେତେବେଳେ ସର୍ବଦା ଆପଣ ଶ୍ରୀମତୀ ମହାପାତ୍ରଙ୍କ କରିଥିବା ଭଳି କେତେକ ଛୋଟ କଥାମାନ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ସମୟରେ ବଡ଼ ପାର୍ଥକ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଚିନ୍ତନ ଉଦ୍ରେକ କରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ତମ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି:

- ଏହା ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀରେ କିପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲା ?
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଖରୁ କି ଉତ୍ତର ଆଶା କରାଯାଉ ନଥିଲା ? କାହିଁକି ?
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୋଧଗମ୍ୟତାକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ ଆପଣ କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନର ଉପଯୋଗ କରିଥିଲେ ?
- କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଆପଣଙ୍କୁ ମଝି ହସ୍ତକ୍ଷେପ କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭବ କରିଥିଲେ କି ?
- କେଉଁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆପଣ ପୁନର୍ବଳନର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭବ କରିଥିଲେ ?
- ଆପଣ କାର୍ଯ୍ୟଟିରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥିଲେ କି ? ଯଦି ତାହା ହୋଇଥାଏ, ତାହାର କାରଣ କ'ଣ ଥିଲା ?

4 ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଗାଣିତିକ ଧର୍ମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଚିନ୍ତନ ଲାଗି କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତି

ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ-2ରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ତାଙ୍କର ନିଗମନାତ୍ମକ ତର୍କର ସ୍ୱାଭାବିକ ଦକ୍ଷତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଏବଂ ତାଙ୍କର ଗାଣିତିକ ଧର୍ମ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନର ଉପଯୋଗ କରି, ନିଜର ଗାଣିତିକ 'ସତ୍ୟ' ଗଠନ କରିଥିଲେ । ଗାଣିତିକ ଧର୍ମମାନ ଜାଣିବା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ, କାରଣ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଯେ କୌଣସି ତାର୍କିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏହା ଉପରେ ହିଁ ନିର୍ଭର କରେ । ସେହିପରି କେଉଁ ଗାଣିତିକ ପରିସ୍ଥିତି କେତେବେଳେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯିବ ବା କରାଯିବ ନାହିଁ ତାହା ଜାଣିବା ମଧ୍ୟ ସମାନ ଭାବେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ।

ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଚୟନ କରିବା ଓ ସେଗୁଡିକର ବିଭାଗୀକରଣ କରିବା ମଧ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଧର୍ମର ସଂଜ୍ଞାକରଣ କରିବାରେ ଫଳପ୍ରଦ ହୋଇଥାଏ । ଚୟନ ତଥା ବିଭାଗୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ପାର୍ଥକ୍ୟ ଓ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଚାର କରିବା କାର୍ଯ୍ୟ ସହଜସାଧ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଏହି ପଦ୍ଧତିର ଅବଲମ୍ବନ କରାଯିବ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ 3 : ଧର୍ମ ଓ ସର୍ତ୍ତ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରେ ଚୟନ ଓ ବିଭାଗୀକରଣ

ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କୁହନ୍ତୁ ଯେ 'ସମାନୁପାତ' ହେଉଛି ଏକ ଯୋଡ଼ା ଅନୁପାତର ସମାନତା । ଗଣିତ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଭିନ୍ନ ବିଷୟ ଓ ଧାରଣାର ଆଲୋଚନାରେ ସମାନୁପାତିକ ହେବା ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସଂପୃକ୍ତ ହୋଇଥିବାର ଦେଖାଯାଏ ।

ନିମ୍ନରେ କେତେକ ଗାଣିତିକ ଧାରଣା ଦର୍ଶାଉଥିବା କେତେକ ପରିସ୍ଥିତିରେ ବର୍ଣ୍ଣନା ରହିଛି । ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପଢି

ସେଗୁଡିକ ସମାନୁପାତୀ ଅଟନ୍ତି କି ନାହିଁ ଓ କେଉଁ ସର୍ତ୍ତରେ ତାହା ସମ୍ଭବ ଏ କଥା କହିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ସେମାନେ ଉତ୍ତର ଦେବା ବେଳେ ଯୁକ୍ତି ସହ ତାଙ୍କର ଉତ୍ତର ଦେବେ ଓ ସେମାନଙ୍କ ସହପାଠୀଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରିବେ । ଅନୁଶୀଳନ ମନୋଭାବ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତୁ ।

କ. ଫଟୋଚିତ୍ରର ଆକାର ବୃଦ୍ଧୀକରଣ (enlarging)

ଖ. ପାଉଁରୁଟିକୁ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ କରି କାଟି ତହିଁରୁ ସ୍ୟାଣ୍ଡୱିଚ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ।

ଗ. ଏକ ଅଜ୍ଞାତ ରାଶି ବିଶିଷ୍ଟ ସମୀକରଣ (ax+b=0) ର ସମାଧାନ ।

ଘ. କେତେକ ଲୋକ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ସୀମା ମଧ୍ୟରେ ସଂପାଦନ କରୁଥିବା କାର୍ଯ୍ୟ ପରିମାଣ ।

ଙ. ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସିନେମା ହଲ୍‌ରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ର ଦେଖିବା ପାଇଁ କେତେକ ଦର୍ଶକ ଖର୍ଚ୍ଚ କରୁଥିବା ଟଙ୍କା ।

ଚ. ଟ୍ରେନରେ ଯିବା ଲାଗି ଟିକେଟ ବାବଦରେ ଖର୍ଚ୍ଚ ।

ଛ. ଗୋଟିଏ ଦତ୍ତ ରେଖାଖଣ୍ଡକୁ μ ସଂଖ୍ୟକ ସମଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ କରିବା ।

ଜ. କୁତବ୍ ମିନାରର ଉଚ୍ଚତା (ଚିତ୍ର-୧) ।

ଚିତ୍ର -1 କୁତବ-ମିନାର, ଦିଲ୍ଲୀ

ଝ. ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ;

ଞ. ଗୋଟିଏ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ;

ଟ. ଗୋଟିଏ ସିଲିଣ୍ଡରର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଓ ଉଚ୍ଚତାର ଗୁଣଫଳ;

ଠ. ଗୋଟିଏ କୋନର ଆୟତନ;

ଡ. ଗୋଟିଏ ରିକ୍ସାର ଭଡା ।

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ 3: ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ-3 ଉପରେ ଶ୍ରୀମତୀ ମହାପାତ୍ରଙ୍କର ବିଚାର

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାରେ ନିୟୋଜିତ କରିବା ପାଇଁ ଆମେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଓ ଉଦାହରଣ (କ) ଏବଂ (ଖ) କୁ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ପଢି ଶୁଣାଇ ଦେଲୁ । ତାପରେ (କ) ର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉପର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମାନସ ମନ୍ଥନକାରୀ ଆଲୋଚନା କଲୁ ଏବଂ ଆକାର ବୃଦ୍ଧି କରାଯାଇଥିବା ଫଟୋ ଚିତ୍ରଟି ମୂଳ ଫଟୋଚିତ୍ର ସହ ସମାନୁପାତୀ ହେବା ଲାଗି କେଉଁ ସର୍ତ୍ତ ସିଦ୍ଧ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କଲୁ । ଏହି ଆଲୋଚନା ରାହୁଲ୍ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ସେ କହିଲା ଯେ ବର୍ଦ୍ଧିତ ଫଟୋଚିତ୍ରଟି ମୂଳ ଫଟୋଚିତ୍ରର ଦୁଇଗୁଣ ହେବା ଲାଗି, ଏହାର ଚଉଡ଼ାକୁ ଦୁଇଗୁଣ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଏହି କଥାରେ ଉଷା ବରିକ୍ତ ହେବା ଭଳି ଜଣାପଡୁଥିଲା । ସେ କହିଲା ଏହା ନୁହେଁ, ଏହା ଦ୍ୱାରା ଚିତ୍ରଟି ବିକୃତ ଦେଖାଯିବ ।

ପ୍ରଥମେ ଏହି ଉଦାହାରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନିଜେ ନିଜେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଲାଗି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କହିଲି । ଏହା ଫଳରେ ସେମାନଙ୍କର ଯେଉଁ ଚିନ୍ତାଧାରା ଓ ଧାରଣା ଉପଲବ୍ଧ ହେବ ତାକୁ ତାଙ୍କର ସହପାଠୀଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରିବେ ।

କିଛି ସମୟ ପରେ, ମୁଁ ସମଗ୍ର ଶ୍ରେଣୀ ସହ ଆଲୋଚନା କରିବା ପାଇଁ କିଛି ଉକ୍ତି ପାଇଲି ଏବଂ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କଣ ଧାରଣା ତାହା ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କଲି । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କିଛି ବାକ୍ୟାଂଶ ବାରମ୍ବାର ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବାର ଦେଖିଲି । ଯେପରିକି;

- 'କିନ୍ତୁ ଯଦି ଏହା ହୁଏ କଣ..... ?'('But what if')
- 'ଏହାକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କଲେ, ତାହା ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେବ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିବ'
- 'ଏହା ଅଭିନ୍ନ, ଏହା ଭିନ୍ନ'

ମୁଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଏହା ଦର୍ଶାଇଲି ଏବଂ ସେମାନେ ରାଜି ହେଲେ ଯେ ଗାଣିତିକ ଧର୍ମ ତଥା ସର୍ତ୍ତ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ସେଗୁଡିକ ଉପଯୁକ୍ତ ଶବ୍ଦଗୁଚ୍ଛ । ଦୁଇଜଣ ତତ୍କ୍ଷଣାତ୍ ଖଣ୍ଡେ ବଡ କାଗଜ ଉପରେ 'ଗାଣିତିକ ଧର୍ମ ଓ ସର୍ତ୍ତ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ତମ ଶବ୍ଦଗୁଚ୍ଛ' ଶୀର୍ଷକ ଦେଇ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ଶବ୍ଦଗୁଚ୍ଛ ଗୁଡିକୁ ଲେଖିଲେ ଏବଂ ସେହି କାଗଜଟିକୁ କାନ୍ଥରେ ଲଗାଇ ଦିଆଗଲା ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୋଧଗମ୍ୟତାର ମୂଲ୍ୟାୟନ ପାଇଁ ତୁମେ କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡିକର ବ୍ୟବହାର କଲ ?
- କେଉଁଠି ହସ୍ତକ୍ଷେପ କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭବ କଲେ କି ? କେଉଁ କଥାର ପୁନର୍ବଳନ କରିଥିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଲା ?
- ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦନରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ କି ? ଯଦି କୌଣସି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିନଥିଲା, ତାର କାରଣ ଆପଣ ପାଇଥିଲେ କି ?

5 ହୃଦବୋଧ କରିବାର ଶିକ୍ଷଣ

ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଯେଉଁ ପାରମ୍ପରିକ ତାର୍କିକ ଏବଂ ନିଗମାତ୍ମକ ପଦ୍ଧତିର ଉପଯୋଗ କରାଯାଏ ତାହା ବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରରେ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ଲାଗି ସହଜ ନୁହେଁ । ତହିଁରେ ବ୍ୟବହୃତ ଭାଷା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କଥିତ ଭାଷାଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଏବଂ ସଂପୃକ୍ତ ଧାରଣାଗୁଡିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଅଭିଜ୍ଞତା ପରିସରର ବାହାର । ଏହା କିଛି ପରିମାଣରେ ବିସ୍ମୟାତ୍ମକ, କାରଣ ଯୁକ୍ତି ଓ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରଣ ହେଉଛି କୌଶଳ ଓ ଦକ୍ଷତା ଯାହା କି ଆମ ସମସ୍ତଙ୍କର ଅଛି ଏବଂ ଆମେ ମଧ୍ୟ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରାଇବାର ଭିନ୍ନ ସ୍ତର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଭିଜ୍ଞ ।

ପରବର୍ତ୍ତୀ କାର୍ଯ୍ୟ ଦୁଇଟିର ଲକ୍ଷ୍ୟ ହେଉଛି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଦୈନନ୍ଦିନ ଅଭିଜ୍ଞତା ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା ତାର୍କିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଅଧିକ କରିବା । ଏହିପରି ଭାବରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଯାହା ଜାଣିଛନ୍ତି ଏବଂ କରୁଛନ୍ତି ତାକୁ ଆଧାର କରାଯାଇପାରେ । ପ୍ରଥମଟିରେ ନିୟୋଜିତ

କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ହେଉଛି, 'ସର୍ବଦା ସତ୍ୟ, କେବେ କେବେ ସତ୍ୟ କିମ୍ବା କେବେ ସତ୍ୟ ନୁହେଁ' ମାଧ୍ୟମରେ ଉକ୍ତିଟିର ଯାଥାର୍ଥ୍ୟ ନିରୂପଣ କରିବା ।

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟର ଫଳାଫଳକୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଉପଯୋଗ କରାଯିବ, ଯେଉଁଠି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ତାର୍କିକ କ୍ଷେତ୍ରର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ତରରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବେ । ଏଠାରେ କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ହେଉଛି, 'ନିଜେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କର, ତୁମ ସାଥୀର ହୃଦବୋଧ କରାଅ ଏବଂ ରାମାନୁଜନ୍‌ଙ୍କର ହୃଦ୍‌ବୋଧ କରାଅ ।'

କାହାର ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରାଇବା ଆବଶ୍ୟକ ତାହା ଚିହ୍ନଟ କରାଗଲେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଅଧିକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ହେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ନିଜର ହୃଦ୍‌ବୋଧ କରାଇବା ଅତ୍ୟନ୍ତ ସହଜ; ତୁମେ ଆନୁଭବିକ ତଥ୍ୟରେ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ଖୁସି ହୋଇପାର ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଭାଷା ଅବାନ୍ତର ହୋଇପାରେ, କାରଣ ଅନ୍ୟକୁ ଶୁଣାଇ ତର୍ଜମା କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଏଥିରେ ନଥାଏ । ଜଣେ ବନ୍ଧୁଙ୍କୁ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ଭାଷାର ସ୍ପଷ୍ଟତା ଓ ସଂକ୍ଷିପ୍ତତା ଥିବା ଆବଶ୍ୟକ । କାରଣ ଯୁକ୍ତିକୁ ପ୍ରକାଶ କରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ତମ ସଂରଚିତ ଭାଷା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏଠାରେ ତୁମର ବନ୍ଧୁଙ୍କର ହୃଦବୋଧ କରାଯାଉଥିବାରୁ ଅନେକ ସମୟରେ ସେ ତୁମର ଯୁକ୍ତିକୁ ସହଜରେ ଗ୍ରହଣ କରାନ୍ତି ଯଦିଓ ତୁମେ ନିଜକୁ ଯେତେ ଦୃଢତାର ସହିତ ଆହ୍ୱାନ ଦେଲେବି, ଜଣେ ବନ୍ଧୁ ତା'ଠାରୁ ତୁମକୁ ଅଧିକ ଦୃଢତାର ସହ ଆହ୍ୱାନ ଦେଇପାରନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଭାରତୀୟ ଗଣିତଜ୍ଞ ରାମାନୁଜନ୍‌ଙ୍କର ହୃଦବୋଧ କରାଇବା ପାଇଁ ଦୃଢ ଗାଣିତିକ ଯାଥାର୍ଥ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ କାରଣ ସେ ତୁମ ତାର୍କିକ ପଦ୍ଧତିରେ ଛିଦ୍ର ଦର୍ଶାଇ ପାରନ୍ତି । ରାମାନୁଜନ୍‌ଙ୍କର ହୃଦବୋଧ କରାଇବା ପାଇଁ ତାର୍କିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସ୍ୱୀକୃତ ଅଥବା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଗାଣିତିକ ଉକ୍ତି ଉପରେ ଆଧାରିତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ତାହେଲେ କେବଳ ପ୍ରଦତ୍ତ ତାର୍କିକ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱମୁକ୍ତ ହେବ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-4 : ସର୍ବଦା ସତ୍ୟ, ସମୟ ସମୟରେ ସତ୍ୟ, ଆଦୌ ସତ୍ୟ ନୁହେଁ

ପ୍ରସ୍ତୁତି

ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ଉକ୍ତିଗୁଡିକରେ ଥିବା ବିଷୟବସ୍ତୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମାନଙ୍କର କିଛି ଧାରଣା ଥିବା ଆବଶ୍ୟକ । ତୁମ ଶ୍ରେଣୀଗୃହ ଲାଗି କେଉଁଗୁଡିକ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ତାକୁ ବାଛ ।

ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଅନ୍ତୁ:

- ନିମ୍ନ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ପଢ଼ । କେଉଁଗୁଡିକ ସର୍ବଦା ସତ୍ୟ, କେଉଁଗୁଡିକ ସମୟ ସମୟରେ ସତ୍ୟ କେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଆଦୌ ସତ୍ୟ ନୁହେଁ ?

ତୁମ କଥାର ଯଥାର୍ଥତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତୁମର ସାଥୀଙ୍କ ସହିତ ଆଲୋଚନା କର ।

 କ. P ଯଦି ଏକ ମୌଳିକ ସଂଖ୍ୟା ହୁଏ, ତେବେ P+1 ଏକ ଯୌଗିକ ସଂଖ୍ୟା ହେବ ।
 ଖ. ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତରେ ଅଙ୍କିତ N ଗୋଟି ଜ୍ୟା, ବୃତ୍ତକୁ N+1 ସଂଖ୍ୟକ ଅଣଛେଦୀ ଅଞ୍ଚଳରେ ଭାଗ କରିବେ ।
 ଗ. ଦୁଇଟି ଗୋଲକର ଆୟତନ ସମାନ ହେଲେ, ଉକ୍ତ ଗୋଲକ ଦ୍ୱୟ ସର୍ବସମ ।
 ଘ. ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜର ଭରକେନ୍ଦ୍ର ଉକ୍ତ ତ୍ରିଭୁଜର ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଦେଶରେ ରହେ ।
 ଙ. ଅସଂଖ୍ୟ ମୌଳିକ ସଂଖ୍ୟା ଅଛନ୍ତି ।

- ନିଜେ ଆଉ କେତେକ ଉକ୍ତି ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ଯେଉଁଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରୁ କିଛି ସର୍ବଦା ସତ୍ୟ, କିଛି ସମୟ ସମୟରେ ସତ୍ୟ ଓ କିଛି ଆଦୌ ସତ୍ୟ ନୁହେଁ । ସେଗୁଡିକୁ ତୁମ ସାଥୀଙ୍କୁ ଦିଅ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-5: ନିଜର ହୃଦବୋଧ କରାଅ, ତୁମର ବନ୍ଧୁଙ୍କର ହୃଦ୍‌ବୋଧ କରାଅ, ରାମାନୁଜନ୍‌ଙ୍କର ହୃଦବୋଧ କରାଅ ।

ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କୁହନ୍ତୁ

ମନେରଖ ଯେ ରାମାନୁଜନ୍ ତୁମ ତାର୍କିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବେ ଓ ତହିଁରେ ଥିବା ତ୍ରୁଟି ବାଛିବେ ।

ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ-4 ପୁନର୍ବାର ସଂପାଦନ କର । କିନ୍ତୁ ତୁମେ ତୁମର ସାଥୀଙ୍କ ସହ ତୁମର ତାର୍କିକ ପଦ୍ଧତି ଆଲୋଚନା କରିବା ସହ ତୁମେ ସେହି ଯୁକ୍ତି ଉପସ୍ଥାପନ କରିବ ଯାହା:

- ତୁମର ହୃଦ୍‌ବୋଧ କରାଇବ
- ତୁମର ବନ୍ଧୁଙ୍କର ହୃଦ୍‌ବୋଧ କରାଇବ
- ରାମାନୁଜନ୍‌ଙ୍କର ହୃଦ୍‌ବୋଧ କରାଇବ ।
- ତୁମର ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ସନ୍ତୋଷଜନକ ଯଥାର୍ଥତାକୁ ଶ୍ରେଣୀରେ ଆଲୋଚନା କର । ତୁମର ଯଥାର୍ଥତା ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର ହୃଦ୍‌ବୋଧ ହେଲା ତ ?

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ-4: ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ 4 ଓ 5ର ଉପଯୋଗ ଉପରେ ଶ୍ରୀମତୀ ପ୍ରହରାଜଙ୍କର ମତାମତ

ମୁଁ କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦନ କରିବାକୁ ସ୍ଥିର କଲି - ଗୋଟିଏ ଉକ୍ତି ସର୍ବଦା ସତ୍ୟ ଅଥବା ସମୟ ସମୟରେ ସତ୍ୟ ଅଥବା ଆଦୌ ସତ୍ୟ ନୁହେଁ, ଏହି ଆଲୋଚନା କରିବାକୁ ଚାହିଲି । ତିନି ବା ଚାରି ଜଣିଆ ଦଳରେ ଏହି ଆଲୋଚନା କରାଇଲି, କାରଣ ମୁଁ ଭାବିଲି ଏହାଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ଅଧିକ ମତାମତ ପାଇବାରେ ସୁଯୋଗ ପାଇବେ । ମୁଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲି ଯେ ତିନି ଜଣିଆ ଦଳ ଭଲ କାର୍ଯ୍ୟ କଲେ - ସେମାନେ ନିଜ ନିଜ ଭିତରେ ଆଲୋଚନା କରିବାରେ ଲାଗିଲେ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷେ, ଅଧିକାଂଶ ଚାରି ଜଣିଆ ଦଳରେ ଅନେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଆଲୋଚନାରେ ଭାଗ ନ ନେଇ କେବଳ ଶୁଣିଲେ । କାର୍ଯ୍ୟ ୫ ପାଇଁ ମୁଁ ଦୁଇଜଣିଆ ଦଳ ଗଠନ କଲି ଯେପରିକି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାରେ ଭାଗ ନେବେ ଏବଂ ନିଜର ଯାଥାର୍ଥ୍ୟର ଅଭ୍ୟାସ କରିପାରିବେ । ଏହି ପ୍ରକାର ଦଳଗତ କାର୍ଯ୍ୟର ଭଲ ଦିଗଟି ହେଉଛି ଯେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନିଜ ନିଜର ଯାଥାର୍ଥ୍ୟ ବ୍ୟକ୍ତ କରିବାର ସୁଯୋଗ ପାଇଲେ ଅନ୍ୟଥା ସେମାନେ କେବଳ ନିରବ ଶ୍ରୋତା ହୋଇରହିବେ ।

ମୁଁ ଯେତେବେଳେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପଚାରିଲି, ନିଜେ ବ୍ୟକ୍ତ କରୁଥିବା ଯଥାର୍ଥତା ଦ୍ୱାରା ନେଉଥିବା ଯଥାର୍ଥତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନିଜର ହୃଦବୋଧ କରାଇବା, ଜଣେ ବନ୍ଧୁର ହୃଦବୋଧ କରାଇବା ଓ ରାମାନୁଜନ୍‌ଙ୍କର ହୃଦବୋଧ କରାଇବା ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ କଣ, ସେମାନେ କହିଲେ ଯେ ବସ୍ତୁତଃ କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ତଥା ସନ୍ତୋଷଜନକ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଏହା ସତ୍ତ୍ୱେ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଅନୁଭବ କଲେ ଯେ ତାଙ୍କ ପାଖରେ କୌଣସି ଯାଥାର୍ଥ୍ୟ ନାହିଁ - ସେମାନେ ଉକ୍ତିଟି ସତ୍ୟ ବୋଲି ଜାଣିଥିଲେ ଓ ତାହା ସେ ମୋ ପାଖରୁ ଶିଖିଥିଲେ । ଯାଥାର୍ଥ୍ୟ ଉପସ୍ଥାପନରେ ସେମାନଙ୍କର ଦକ୍ଷତା ବୃଦ୍ଧି କରିବା ପାଇଁ ମୁଁ ଭାବିଲି ଯେଶ୍ରେଣୀର ଆଉ କୌଣସି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କିଛି ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେଲେ, ଅନ୍ୟମାନେ ଅଧିକ ସମାଲୋଚନା କରିବେ ଯାହା ସେ କରିନଥାନ୍ତେ, ଯଦି ସେହି କଥାମୁଁ କହିଥାନ୍ତି । ମୁଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପଚାରିଲି ଓ ତାଙ୍କ ଉତ୍ତରର ଯାଥାର୍ଥ୍ୟ ଦେବାକୁ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ

କହିଲି । ସେହି ଯଥାର୍ଥତା ସମଗ୍ର ଶ୍ରେଣୀକୁ ଦିଆଗଲା ଓ ତାହା ପ୍ରତି ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର ସମାଲୋଚନାମୂଳକ ମନୋଭାବ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ କହିଲି ଯେପରି ଜଣେ ଗଣିତଜ୍ଞ କରନ୍ତି । ତାପରେ ଯେଉଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ପୂର୍ବରୁ ନୀରବ ଶ୍ରୋତା ଥିଲେ ସେମାନଙ୍କୁ ପଚାରିବାରେ ସେମାନେ କହିଲେ ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଆଲୋଚନାରୁ ସେମାନେ ଯଥାର୍ଥତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିଲେ ।

ଭିଡ଼ିଓ : ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଦ୍ୱାରା ଚିନ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବିକାଶ

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

- ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀରେ ତାହା କିପରି କାର୍ଯ୍ୟକଲା ?
- ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୋଧଗମ୍ୟତାକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ ଆପଣ କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନସବୁ ପଚାରିଲେ ?
- ଆପଣଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ କଲେ କି ? ଯଦି ତାହା ହୋଇଥାଏ, ତା'ର କାରଣ କ'ଣ ?

6 ସାରାଂଶ

ଗଣିତ ଶିକ୍ଷଣ, ବିଶେଷ କରି ପ୍ରମାଣ, ଅନେକ ସମୟରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବିଷୟବସ୍ତୁ ତଥା ପ୍ରମାଣ ପଦ୍ଧତିକୁ ଘୋଷି ମନେ ରଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥାନ୍ତି ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଗଣିତର ତାର୍କିକ ପଦ୍ଧତିର ବିକାଶ କରିବା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ସ୍ୱତଃ ଗାଣିତିକ ସତ୍ୟ ଗଠନ କରି ଗଣିତକୁ ବୁଝିବାରେ ସମର୍ଥ ହେବେ । ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ ଚିନ୍ତାଧାରାର ବିକାଶ ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଗାଣିତିକ ଧର୍ମର ଉପଯୋଗ କରି ନିଜର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦେବାରେ ସମର୍ଥ ହେବେ । ଏଭଳି ଗାଣିତିକ ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତତାର ବିକାଶ ଘଟିଥାଏ ଓ ଏହା ହେଉଛି ଗଣିତର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ । ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣର ଆଲୋଚନା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଜଣେ ଗଣିତଜ୍ଞ ହେବାର କାର୍ଯ୍ୟଧାରାର ବିକାଶ ଘଟାଇବା ସଂଗେ ସଂଗେ ଗଣିତର ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ଉପଲବ୍ଧ କରିବାର ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିଥା'ନ୍ତି ।

ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଓ ଶିକ୍ଷା କରିବା ଲାଗି ଅଳାପ କରିବା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ ଧାରଣା ପାଇଁ ସମ୍ବଳ ୨ ଓ ୩ ଦେଖନ୍ତୁ ।

ଭିଡ଼ିଓ : ଶିକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଆଳାପ

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଏହି ଏକକରେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିବା ତିନୋଟି ଧାରଣାକୁ ଚିହ୍ନଟ କରନ୍ତୁ ଯାହାକି ଅନ୍ୟ ବିଷୟ ବସ୍ତୁର ଶିକ୍ଷାଦାନ ସମୟରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ । ତୁମେ ନିକଟରେ ଶିକ୍ଷାଦାନ କରିବାକୁ ଥିବା ଦୁଇଟି ବିଷୟବସ୍ତୁ ସ୍ଥିର କର ଯେଉଁଠାରେ ଆପଣ ସେ ଧାରଣା ଦୁଇଟିର ଉପଯୋଗ କରିପାରିବେ । ଅବଶ୍ୟ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିପାରେ ।

ସମ୍ବଳ 1 : NCF / NCFTE ଶିକ୍ଷାଦାନର ଆବଶ୍ୟକତା

ଏହି ଏକକ, NCF (2005) ଏବଂ NCFTE (2009)ର ନିମ୍ନଲିଖିତ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଆବଶ୍ୟକତା ସହ ସଂଯୋଗ କରେ ଏବଂ ଏହି ଆବଶ୍ୟକତା ଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରାପ୍ତ ହେବାରେ ଆପଣଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କେବଳ ଜ୍ଞାନଗ୍ରହୀତା ରୂପେ ନଦେଖି ନିଜର ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସକ୍ରିୟ ଅଂଶଗ୍ରହଣକାରୀ ରୂପେ ଦେଖିବା । ଜ୍ଞାନ ଗଠନ କରିବା କାର୍ଯ୍ୟରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବା ଯେପରି ସେମାନେ ଘୋଷିବା କାର୍ଯ୍ୟରୁ ନିବୃତ୍ତ ହେବେ ।
- ଶିକ୍ଷଣକୁ ନିଜର ଅଭିଜ୍ଞତା ଓ ଜ୍ଞାନ ଗଠନ ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ କ୍ରମବିବର୍ତ୍ତନ ରୂପେ ଦେଖିବା ।
- ଗଣିତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କଥୋପକଥନ କରିବା, ଗଣିତ ମାଧ୍ୟମରେ ନିଜର ଅଭିବ୍ୟକ୍ତିକୁ ପ୍ରକାଶ କରିବା, ନିଜ ନିଜ ମଧ୍ୟରେ ଗଣିତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିବାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତୁ ।

ସମ୍ବଳ-2 : ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଚିନ୍ତା ଶକ୍ତିର ବିକାଶ କରିବାରେ ଉପଯୋଗ କରିବା

ଶିକ୍ଷକମାନେ ସର୍ବଦା ତାଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିଥାନ୍ତି । ପ୍ରଶ୍ନର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଯେ ଶିକ୍ଷକମାନେ ତାଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷଣରେ ଏବଂ ଅଧିକ ଶିଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବେ । ମୋଟାମୋଟି ଭାବରେ ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ ନିଜ ଶିକ୍ଷାଦାନର ପ୍ରାୟ ଏକ ତୃତୀୟାଂଶ ସମୟ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାରେ ଉପଯୋଗ କରନ୍ତି (Hastings, 2003) । ପଚରାଯାଉଥିବା ପ୍ରଶ୍ନମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଶତକଡା ୬୦ ଭାଗ ହେଉଛି ତଥ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକୁ ମନେପକାଇବା ଏବଂ ଶତକଡା୨୦ ହେଉଛି ପ୍ରଣାଳୀର ବର୍ଣ୍ଣନା (Hattie, 2012), ଅଧିକାଂଶ ଉକ୍ତିର ହୁଏତ ଠିକ୍ ଅଥବା ଭୁଲ୍ । ମାତ୍ର କେବଳ ହୁଏତ ଠିକ୍ ଅଥବା ଭୁଲ ହୋଇଥିବା ପ୍ରଶ୍ନପଚାରିବା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଫଳପ୍ରଦ କରି ହେବ କି ?

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପଚାରିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପ୍ରଶ୍ନ ଅଛି । କିପରି ଉତ୍ତର ଓ କେଉଁ ଫଳାଫଳ ଶିକ୍ଷକ ଚାହାନ୍ତି, ତଦନୁଯାୟୀ ପ୍ରଶ୍ନ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ସାଧାରଣତଃ ଶିକ୍ଷକ ପଚାରୁଥିବା ପ୍ରଶ୍ନମାନଙ୍କର ନିମ୍ନଲିଖିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଥାଏ:

- ନୂତନ ଭାବେ ଆଲୋଚିତ ହେଉଥିବା ଏକ ବିଷୟ ବା ସାମଗ୍ରୀ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବୋଧଗମ୍ୟତା ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ମାର୍ଗ ନିର୍ଦ୍ଦେଶନା କରିବା ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ବିଷୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ ଚିନ୍ତା କରିବା ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେବା ।
- ତ୍ରୁଟି ଦୂର କରିବା
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ପ୍ରସାରିତ କରିବା
- ବୋଧଗମ୍ୟତାର ପରିମାପ କରିବା

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କେତେ ଜାଣିଛନ୍ତି ତାହା ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ ସାଧାରଣତଃ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚରାଯାଇଥାଏ । ଏଣୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବିକାଶର ପରିମାପ ଲାଗି ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାର ଗୁରୁତ୍ୱ ରହିଥାଏ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଅନୁପ୍ରାଣୀତ କରିବା, ସେମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତନ କୌଶଳରେ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟାଇବା ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ସୁ ମନୋଭାବର ବିକାଶ କରିବା ଲାଗି ମଧ୍ୟ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚରା ଯାଇଥାଏ । ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକୁ ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ ଭାଗରେ ପରିଣତ କରାଯାଇପାରେ :

- **ନିମ୍ନ ସ୍ତରର ପ୍ରଶ୍ନ:** ପୂର୍ବରୁ ଶିକ୍ଷା ଦିଆଯାଇଥିବା ଜ୍ଞାନର ପୁନଃସ୍ମରଣ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅନେକ ସମୟରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉତ୍ତର ମୂଳକ (ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ହଁ - ନାଁ ଜାତୀୟ ପ୍ରଶ୍ନ)
- **ଉଚ୍ଚ ସ୍ତରର ପ୍ରଶ୍ନ:** ଯାହା ଲାଗି ଅଧିକ ଚିନ୍ତନ ଆବଶ୍ୟକ । ପୂର୍ବ ପଠିତ ତଥ୍ୟକୁ ଏକତ୍ର କରି ଉତ୍ତର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଅଥବା ସୁସଂଗତ ଭାବରେ ଏକ ଯୁକ୍ତି ଉପସ୍ଥାପନା କରିବା ଲାଗି ପ୍ରଶ୍ନ ପଚରାଯାଇପାରେ । ଉଚ୍ଚ ସ୍ତରର ପ୍ରଶ୍ନ ଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମୁକ୍ତ-ଉତ୍ତର ମୂଳକ ହୋଇଥାଏ ।

ମୁକ୍ତ-ଉତ୍ତର ମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନ ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଆଧାରିତ ଆକ୍ଷରିକ ଉତ୍ତରର ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ଯାଇ ଭାବିବା ପାଇଁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ଯୋଗାଇଥାଏ । ଏହାଫଳରେ ଉତ୍ତରର ପରିସର ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ । ଏ ପ୍ରକାର ପ୍ରଶ୍ନ ମଧ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବିଷୟବସ୍ତୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବୋଧଗମ୍ୟତାର ପରିମାପ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ତର ଦେବା ଲାଗି ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରିବା

ଏକ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ପାଇବା ପାଇଁ ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରୁ କମ୍ ସମୟ ଦେଇଥାନ୍ତି ଏବଂ ତାପରେ ନିଜେ ଉତ୍ତର ଦେଇଥାନ୍ତି କିମ୍ବା ପ୍ରଶ୍ନଟିକୁ ବଦଳାଇ ପଚାରିଥାନ୍ତି (Hastings, 2003) । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କେବଳ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପ୍ରକାଶ କରିବା ଲାଗି ସମୟ ପାଇଥାନ୍ତି- ଭାବିବା ପାଇଁ ସମୟ ପାଇନଥାନ୍ତି । ଆପଣ ଯଦି ଉତ୍ତର ପାଇବା ପାଇଁ କିଛି ସେକେଣ୍ଡର ସମୟ ଅପେକ୍ଷା କରନ୍ତି, ତେବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଭାବିବା ପାଇଁ ସମୟ ପାଇବେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବିକାଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହାର ଯଥେଷ୍ଟ ପ୍ରଭାବ ଥାଏ । ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ପରେ କିଛି ସମୟ ଅପେକ୍ଷା କରିବା ଦ୍ୱାରା ନିମ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଘଟିଥାଏ:

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଉତ୍ତରର ଦୀର୍ଘତା
- ଉତ୍ତର ଦେବାରେ ସମର୍ଥ ହେଉଥିବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ସଂଖ୍ୟା
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାର ବାରମ୍ବାରତା
- ନିମ୍ନ ଦକ୍ଷତା ସଂପନ୍ନ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ପାଇବା ଉତ୍ତର ସଂଖ୍ୟା
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସକାରାତ୍ମକ ଭାବବିନିମୟ

ଆପଣଙ୍କର ଉତ୍ତର ହିଁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ

ଆପଣ ପ୍ରଶ୍ନର ଯେତେ ଅଧିକ ସକାରାତ୍ମକ ଉତ୍ତର ପାଇବେ, ସେତେ ଅଧିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଭାବିବା ଲାଗି ଓ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ଲାଗି ଆଗ୍ରହୀ ହେବେ । ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ଭ୍ରମାତ୍ମକ ଉତ୍ତର ଓ ଭୁଲ ଚିନ୍ତାଧାରାର ସଂଶେଧନ କରାଯାଇପାରେ । ଯଦି ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ଚିନ୍ତାଧାରା ଭୁଲ ବୋଲି ଜଣାପଡେ, ତେବେ ଅନେକଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରା ଭୁଲ୍ ଥିବା ମଧ୍ୟ ସ୍ୱାଭାବିକ । ଆପଣ ନିମ୍ନ ପଦ୍ଧତିର ପ୍ରୟୋଗ କରିପାରନ୍ତି:-

- ଉତ୍ତରଗୁଡିକର ଠିକ୍ ଅଂଶକୁ ବାଛିଦିଅନ୍ତୁ ଏବଂ ଜଣେ ସହାୟକ ଭାବେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଦେଇଥିବା ଉତ୍ତର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଟିକେ ଅଧିକ ଚିନ୍ତାକରିବା ପାଇଁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତାନ୍ତୁ । ଏହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଆଲୋଚନାରେ ଅଧିକ ଭାଗ ନେବାରେ ଉତ୍ସହିତ କରିଥାଏ ଏବଂ ନିଜର ଭୁଲକୁ ସଂଶୋଧନ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଆପଣ ପାଇଥିବା ଭୁଲ୍ ଉତ୍ତର କ୍ଷେତ୍ରରେ, ଜଣେ ସହାୟକ ଭାବରେ, କଣ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ତା'ର ସୂଚନା ରହିଛି । "ବାଷ୍ପୀକରଣରୁ ମେଘ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ,ଏହି ଉତ୍ତର ତୁମର ଠିକ୍ । ମାତ୍ର ମୁଁ ଭାବୁଛି, ତୁମେ ବୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଯାହା କହିଲ ସେ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଆଲୋଚନା କରି କିଛିଟା ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ପାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । କେହି ଅଧିକ କିଛି ତଥ୍ୟ ଦେଇ ପାରିବ କି ?"
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଦେଇଥିବା ସମସ୍ତ ଉପରକୁ କଳାପଟାରେ ଲେଖିଦିଅନ୍ତୁ ଏବଂ ସେହି ଉତ୍ତରଗୁଡିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । କେଉଁ ଉତ୍ତରଗୁଡିକ ଠିକ୍ ବୋଲି ସେମାନେ ଭାବୁଛନ୍ତି ? ଏହା ସେମାନଙ୍କୁ ଅନ୍ୟ କିଛି ଉତ୍ତର ଦେବାରେ ପ୍ରବର୍ତ୍ତାଇବ କି ? ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରା କ'ଣ, ତାହା ଜାଣିବାରେ ଆପଣଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିଜର ଭ୍ରମାତ୍ମକ ଧାରଣାକୁ ନିର୍ଭୟରେ ସଂଶୋଧନ କରିବାକୁ ସୁଯୋଗ ଦେଇଥାଏ ।

ସମସ୍ତ ଉତ୍ତରକୁ ଧ୍ୟାନ ଦେଇ ଶୁଣି ସେଗୁଡିକର ମୁଲ୍ୟାୟନମାନଙ୍କରେ ଏବଂ ଆବଶ୍ୟକସ୍ଥଳେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଅଧିକ ବାଖ୍ୟା କରିବାକୁ କହ । ଠିକ୍ ବା ଭୁଲ୍ ସମସ୍ତ ଉତ୍ତରକୁ ଆପଣ ଯଦି ଅଧିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବାକୁ କୁହନ୍ତି, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କରିଥିବା ନିଜର ଭୁଲକୁ ଅଧିକାଂଶ ସମୟ କମ୍ ସଂଶୋଧନ କରିପାରିବେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଆପଣ ଏକ ଚିନ୍ତାଶୀଳ ଶ୍ରେଣୀ ସୃଷ୍ଟିକରି ପାରିବେ ଏବଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କ'ଣ ଶିକ୍ଷା ପାଇଲେ ପ୍ରକୃତରେ ତାହା ଜାଣିପାରିବେ । ଏଣୁ ଆପଣ କିପରି ଆଗକୁ ବଢିବେ, ତାହା ମଧ୍ୟ ଜାଣିବାରେ ସମର୍ଥ

ହେବେ । ଯଦି ଭୁଲ ଉତ୍ତର ଲାଗି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀକୁ ଅପମାନିତ ହେବାକୁ ପଡେ ବା ତାକୁ ଦଣ୍ଡ ମିଳେ, ତେବେ ଅଧିକ ଦଣ୍ଡ ବା ଅପମାନ ଆଶଙ୍କାରେ ତା'ର ଆଉ ଆଗକୁ ବଢ଼ିବାର ଉଦ୍ୟମ ରହିବ ନାହିଁ ।

ଉତ୍ତରର ମାନ ବୃଦ୍ଧି କରିବା

ଏଭଳି କ୍ରମରେ ପ୍ରଶ୍ନମାନ ପଚରାଯିବା ଆବଶ୍ୟକ ଯାହାକି ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ପାଇବାରେ ଶେଷ ହୁଏ ନାହିଁ । ଠିକ୍ ଉତ୍ତରକୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଭାବେ ପୁରସ୍କୃତ କରାଯିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଅନ୍ୟ ପ୍ରଶ୍ନମାନ ପଚରାଯିବା ଆବଶ୍ୟକ ଯେପରିକି ତାର ଜ୍ଞାନର ବିକାଶ ଘଟିପାରିବ । ନିମ୍ନ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରି ଏହା କରାଯାଇ ପାରିବ:

- କିପରି ବା କାହିଁକି
- ଉତ୍ତର କରିବାର ଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି
- ଏକ ଉନ୍ନତ ଶବ୍ଦ
- ଉତ୍ତର ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ଲାଗି ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେବା
- ଏକ ସଂପୃକ୍ତ କୌଶଳ ସହ ସଂଯୋଗ କରିବା
- ନୂତନ ପରିବେଶରେ ସେହି କୌଶଳ ବା ତର୍କର ପ୍ରୟୋଗ

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ତାଙ୍କର ଉତ୍ତର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ ଗଭୀର ଭାବରେ ଭାବିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ହେଉଛି ଆପଣଙ୍କର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ।

ନିମ୍ନଲିଖିତ କୌଶଳମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଅଧିକ ବିକାଶ ଘଟିବ ।

- **ସ୍ମରଣ କରାଇବା** (prompting) ଲାଗି ଉପଯୁକ୍ତ ସୂଚନାର ଆବଶ୍ୟକତା ଥାଏ – ଯାହାକି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ତାଙ୍କର ଉତ୍ତରର ମାନ ବୃଦ୍ଧିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ, ପ୍ରଥମେ ଠିକ୍ ଉତ୍ତର କଣ ତାହା କହିବାକୁ ହେବ ଓ ତାପରେ ଅନ୍ୟ ତଥ୍ୟ ତଥା ଅନ୍ୟ ପ୍ରଶ୍ନ ଓ ଅନ୍ୟ ସୂଚନା ଦିଆଯାଇପାରେ । (ତୁମେ ତୁମର କାଗଜ ତିଆରି ଉଡାଜାହାଜର ପ୍ରାନ୍ତରେ ଓଜନ ରଖି ଦେଲେ କଣ ହେବ ?)
- **ଅନ୍ୱେଷଣ କରିବା (probing)** ହେଉଛି ଅଧିକ ଜାଣିବା ଲାଗି ଉଦ୍ୟମ କରିବା, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଅସ୍ପଷ୍ଟ ଉତ୍ତରକୁ ଅଥବା ଆଂଶିକ ଶୁଦ୍ଧ ଉପରକୁ ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ କରାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା । (ତେବେ ଏହା କିପରି ଏକତ୍ର ଖାପ ଖାଇପାରିବ ସେ ବିଷୟରେ ତୁମେ କଣ ଅଧିକ କହିପାରିବ ?)
- **ପୁନଃ ଦୃଷ୍ଟିନିକ୍ଷେପଣ (refocusing)** କରିବା ହେଉଛି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ପୂର୍ବଜ୍ଞାନ ସହିତ ତାଙ୍କର ଉପସ୍ଥିତ ଜ୍ଞାନକୁ ସଂଯୋଗ କରି ଶୁଦ୍ଧ ଉତ୍ତର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା । ଏହାଦ୍ୱାରା ତାଙ୍କର ବୋଧଗମ୍ୟତାର ବିକାଶ ଘଟେ । (ତୁମେ ଯାହା କହିଛ ତାହା ଠିକ୍ । ତେବେ ଆମ ପୂର୍ବ ସପ୍ତାହରେ ଆମେ ଆଲୋଚନା କରୁଥିବା ସ୍ଥାନୀୟ ପରିବେଶ ବିଷୟବସ୍ତୁ ସହିତ ଏହା କିପରି ସଂପର୍କିତ) ?
- **ଉପଯୁକ୍ତ କ୍ରମରେ** ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଅର୍ଥ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡିକୁ ଏପରି କ୍ରମରେ ପଚାରିବା ଯେପରି ତାହା ଚିନ୍ତା ଦ୍ୟୋତକ ହେବ ଏବଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସାରାଂଶ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା, ତୁଳନା କରିବା, ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବାରେ ବା ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବାର ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ଆଗେଇ ନେବାରେ ସହାୟକ ହେବା ବିଧେୟ । ଏଭଳି ପ୍ରଶ୍ନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତୁ ଯାହାକି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ସଂପ୍ରସାରିତ କରିବ । ମାତ୍ର ସେମାନଙ୍କୁ ଆହ୍ୱାନ ଦେବ ନାହିଁ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡିକର ଅର୍ଥ ବଦଳିଯିବ । (ତୁମର ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ସମସ୍ୟାକୁ କିପରି ଦୂରେଇ ଦେଲ, ତାହା ବୁଝାଇଦିଅ । ତାହା କି ପାର୍ଥକ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କଲା ? ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆୟତ କରିବା ପାଇଁ ତୁମେ କଣ ଭାବୁଛ ?)
- ମନଯୋଗ ସହକାରେ ଶୁଣିବା ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ଯେ କେବଳ ଋହୁଁଥିବା ଉତ୍ତରକୁ ପାଇବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତି, ତାହା ନୁହେଁ, ବରଂ ତାହା ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ଆଶାତୀତ ଭାବରେ ଅସ୍ୱାଭାବିକ ବା ସଂସ୍କାର ଧର୍ମୀ ଉତ୍ତର ପାଇବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ଆପଣ ଯେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ଚିନ୍ତାଧାରା ପ୍ରତି ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରନ୍ତି, ତାହା ଏଥିରୁ ଜଣାପଡେ । ଫଳରେ ସେମାନେ ଅଧିକ ଚିନ୍ତାଶୀଳ ଉତ୍ତର ଦେବାରେ ଚେଷ୍ଟିତ ହୁଅନ୍ତି । ଏଭଳି ଉତ୍ତର ମାଧ୍ୟମରେ, ଯେଉଁ ତ୍ରୁଟିପୂର୍ଣ୍ଣ ଚିନ୍ତାର ସଂଶୋଧନ ଆବଶ୍ୟକ ତାହା ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ ଅଥବା ସେମାନେ ଏକ ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାର ସୂଚନା ଦେଇଥାନ୍ତି ଯାହା ଆପଣ ଭାବି ନଥା'ନ୍ତି । (ମୁଁ ତାହା ଭାବି ନଥିଲି । ତୁମେ କାହିଁକି ଏପରି ଭାବିଲ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମୋତେ ଅଧିକ କୁହତ) ।

ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ ଭାବରେ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଏପରି ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବେ ଯାହାକି ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ଆବିଷ୍କାର ଧର୍ମୀ ଉତ୍ତର ଦେବା ଲାଗି ଆହ୍ୱାନ ସୃଷ୍ଟିକରିବ । ସେମାନଙ୍କୁ ଭାବିବା ପାଇଁ ସମୟ ଦିଅନ୍ତୁ ଏହା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କେତେ ଜାଣନ୍ତି ତା'ର ସୂଚନା ଆପଣ ପାଇପାରିବେ ଏବଂ ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କେତେ ସହଜରେ ଆପଣ ତାଙ୍କୁ ଆଗେଇ ନେଇ ପାରିବେ ତାର ସୂଚନା ମଧ୍ୟ ଆପଣ ପାଇବେ ।

ମନେରଖନ୍ତୁ ଯେ ଶିକ୍ଷକ କ'ଣ ଜାଣନ୍ତି ତା ଉପରେ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡିକୁ ଆଧାରିତ ନକରି, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କ'ଣ ଜାଣନ୍ତି ତା ଉପରେ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡିକୁ ଆଧାରିତ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ମନେରଖିବା ବିଧେୟ ଯେ ଆପଣ ପଚାରିଥିବା ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର କେବେ ଆପଣ ଦେବେ ନାହିଁ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଯଦି ଜାଣନ୍ତି ଯେ କିଛି ସମୟର ନିରବତା ପରେ ଆପଣଙ୍କ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଆପଣ ଦେବେ, ତାଙ୍କର ଉତ୍ତର ଦେବାର ପ୍ରୋତ୍ସାହନ କାହିଁକି ରହିବ ?

ସମ୍ବଳ 3 : ଶିକ୍ଷଣ ଲାଗି କଥୋପକଥନ

ଶିକ୍ଷଣ ଲାଗି କଥୋପକଥନ କାହିଁକି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ?

ମାନବ ବିକାଶର ଗୋଟିଏ ଦିଗ ହେଉଛି କଥୋପକଥନ ଯାହାକି ଆମକୁ ଚିନ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟା, ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଓ ଦୁନିଆଁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା କରିବାରେ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଲୋକମାନେ ଭାଷାକୁ ତାର୍କିକ ଚିନ୍ତନ ଜ୍ଞାନ ଓ ବୋଧଗମ୍ୟତାର ବିକାଶର ଏକ ସାଧନ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି । ଏଣୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କଥୋପକଥକୁ ସେମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ ଅଭିଜ୍ଞତାର ଏକ ଅଂଶରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଲାଗି ଉତ୍ସାହିତ କରିବାର ଅନ୍ୟ ଅର୍ଥ ହେବ ତାଙ୍କର ଶିକ୍ଷାଗତ ବିକାଶ ଘଟାଇବା । ଅଧ୍ୟୟନ କରୁଥିବା ଧାରଣାଗୁଡିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କଥୋପକଥନର ଅର୍ଥ ହେଉଛି:

- ସେହି ଧାରଣାଗୁଡିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା
- ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତତାର ବିକାଶ ଘଟାଇବା ଓ ତାକୁ ସୁଶୃଙ୍ଖଳିତ କରିବା
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଅଧିକ ଜାଣିବେ

ଶ୍ରେଣୀ ଗୃହରେ ମୁଖସ୍ଥ କରିଥିବା କଥାକୁ ବାରମ୍ବାର ଦୋହରାଇବା ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଉଚ୍ଚତର ଆଲୋଚନା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କଥୋପକଥନର ବିଭିନ୍ନ ଦିଗ ରହିଛି ।

ପାରମ୍ପାରିକ ଭାବରେ ଶିକ୍ଷକଙ୍କର କଥା ଅଧିକ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ ପକାଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ କଥା ଓ ଜ୍ଞାନଠାରୁ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଇଥାଏ । ମାତ୍ର କଥୋପକଥନକୁ ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ରୂପେ ଉପଯୋଗ କରିବା ଲାଗି ପାଠ ଯୋଜନାକୁ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଏପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ ହେବ ଯଦ୍ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଅଧିକ କଥୋପକଥନ କରିପାରିବେ ଓ ଏହାଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ତାଙ୍କର ପୂର୍ବର ଅଭିଜ୍ଞତା ସହିତ ନୂତନ ଅଭିଜ୍ଞତାର ସଂଯୋଗ ଘଟାଇ ଅଧିକ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରିପାରିବେ । ଶିକ୍ଷକ ଓ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଶ୍ନ ଉତ୍ତର ଅଧିବେଶନ ଅପେକ୍ଷା କଥୋପକଥନ ପାଇଁ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । କାରଣ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଭାଷା, ତାଙ୍କର ତଥ୍ୟ ଭିତ୍ତିକ ଧାରଣା, ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତତା ଏବଂ ତାଙ୍କର ରୁଚି ସମ୍ବନ୍ଧିତ କଥୋପକଥନ ଅଧିକ ସମୟ ମିଳିଥାଏ । ଆମ ଭିତରୁ ଅଧିକାଂଶ ଅନ୍ୟ ଜଣକ ସହିତ ଏକ ଜଟିଳ ପ୍ରସଂଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଥବା କିଛି ନୂଆ କଥା ଜାଣିବା ଲାଗି କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିଥାଉ । ଏହି ପ୍ରବୃତ୍ତିର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଶିକ୍ଷକ ଯୋଜନାବଦ୍ଧ ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ହେବାକୁ ଥିବା ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ ନିମିତ୍ତ କଥୋପକଥନର ଯୋଜନା

କଥୋପକଥନ କାର୍ଯ୍ୟ ଯୋଜନା କେବଳ ସାକ୍ଷରତା ବା ଶବ୍ଦ ଶିକ୍ଷା ସମ୍ବନ୍ଧିତ ନୁହେଁ, ଏହା ମଧ୍ୟ ଗଣିତ ଓ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷା ଯୋଜନା ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଷୟର ଶିକ୍ଷା ଲାଗି ଉପଯୋଗୀ । ସମଗ୍ର ଶ୍ରେଣୀ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇ ଦୁଇ ଜଣ ମଧ୍ୟରେ, ଦଳ ଦଳମଧ୍ୟରେ , କିମ୍ବା ଶ୍ରେଣୀ ବାହାର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ, ଲେଖିବା, ପଢ଼ିବା ଏବଂ ଗଠନମୂଳକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷେତ୍ରରେ କଥୋପକଥନକୁ ସଂଯୋଜିତ କରାଯାଇପାରେ ।

ସୀମିତ ସାକ୍ଷରତା ତଥା ସଂଖ୍ୟା ଗଣନା ଦକ୍ଷତା ଥିବା ଅଳ୍ପବୟସ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ମଧ୍ୟ ଉଚ୍ଚତର ଚିନ୍ତାଧାରା ସଂପୃକ୍ତ ଅନୁଶୀଳନ କରିପାରିବେ ଯଦି ତାଙ୍କର ପୂର୍ବ ଅଭିଜ୍ଞତା ଉପରେ ଆଧାର କଲା ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟଯୋଜନ କରାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ମଧ୍ୟ ଏକ ଜନ୍ତୁ ଅଥବା ଫଟୋଚିତ୍ରରୁ ଦେଖୁଥିବା ଏକ ଆକୃତି, ଚିତ୍ର ଅଥବା ଏକ ବସ୍ତୁରୁ ଗୋଟିଏ ଗପର ଭବିଷ୍ୟତ ଚିତ୍ରର କଳ୍ପନା କରିପାରିବେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ମଧ୍ୟ ନାଟକର ଏକ କଣ୍ଢେଇ ବା ଚରିତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରସ୍ତାବ ଏବଂ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସମାଧାନ ଦେଇ ପାରିବ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଯେଉଁ ବିଷୟବସ୍ତୁ ସମ୍ବନ୍ଧିତ ଶିକ୍ଷା ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ ତାକୁ ଆଧାର କରି ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଯୋଜନା କରନ୍ତୁ ଏବଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ କଥୋପକଥନ କରିବା ଆପଣ ଚାହାନ୍ତି, ତଦନୁରୂପ କାର୍ଯ୍ୟର ଯୋଜନା କରନ୍ତୁ, କେତେକ ଉଦାହରଣ ହେଉଛି : 'ତାପରେ କଣ ହେବ ?', 'ଆମେ ପୂର୍ବରୁ ଏହା ଦେଖିଛୁ କି ?''ଏହା କଣ ହୋଇପାରେ ? ଅଥବା ତୁମେ କାହିଁକି ଏପରି ଭାବୁଛ ?'

ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର କଥୋପକଥନ ଅଧିକ ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ, ଉଦାହାରଣ ସ୍ୱରୂପ ଚିନ୍ତାଧାରା, ପ୍ରମାଣ, ସୂଚନା ବା ପ୍ରସ୍ତାବର ଗୁରୁତ୍ୱ କେତେ ବିଚାର କରିବା । କଥୋପକଥନକୁ ଆନନ୍ଦଦାୟକ, ଉପଭୋଗ୍ୟ ଏବଂ ଏଥିରେ ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଭାଗ ନେବା ଭଳି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତୁ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ମୁକ୍ତ ଭାବରେ ନିଜର ମତାମତ ଦେଇପାରୁଥିବା ଆବଶ୍ୟକ ଅର୍ଥାତ୍ ମତାମତ ଦେବାରେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସମାଲୋଚିତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ନଥିବା ଅଥବା ନିଜର ମତାମତ ଭୁଲ ହୋଇଯିବାର ଆଶଙ୍କା ନଥିବ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ବକ୍ତବ୍ୟ ଉପରେ ଆଧାରିତ ହେବା

ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂପାଦନ ଲାଗି ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ କଥୋପକଥନ ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ନିମ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ ଲାଗି ସୁଯୋଗ ଦେଇଥାଏ:

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବକ୍ତବ୍ୟକୁ ଶୁଣିବା
- ଶୁଣିଥିବା ବକ୍ତବ୍ୟକୁ ପ୍ରଶଂସା କରିବା ଅଧିକ ଅଗ୍ରଗତି କରିବାରେ ସେହି ବକ୍ତବ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବା
- ଅଧିକ କଥୋପକଥନକୁ ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରିବା ।

ସମସ୍ତ ଉତ୍ତରକୁ ଲେଖିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ ବା ସେଗୁଡିକର ପାରମ୍ପରିକ ମୂଲ୍ୟାୟନର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ, କାରଣ କଥୋପକଥନ ମାଧ୍ୟମରେ ଧାରଣାଗୁଡିକର ବିକାଶ କରିବା ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଏକ ମୂଲ୍ୟବାନ ଦିଗ । ତାଙ୍କର ଅଭିଜ୍ଞତା ଏବଂ ଧାରଣାକୁ ଯଥା ସମ୍ଭବ ଉପଯୋଗ କରି ତାଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷଣର ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ଅନୁଭବ କରାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ଉଚିତ୍ । ସର୍ବୋତ୍ତମ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବକ୍ତବ୍ୟ ସେମାନଙ୍କର ଆବିଷ୍କାରାତ୍ମକ ମନୋଭାବର ବିକାଶ ଘଟାଇବା ସହ ପରସ୍ପର ଆହ୍ୱାନ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋଚନାରେ ଭାଗ ନେଇ ତାଙ୍କର ଉତ୍ତର ଦେବାରେ ଦୃଢ଼ତା ବୃଦ୍ଧି ହୋଇଥାଏ । ଦଳଗତ ଆଲୋଚନାକୁ ପ୍ରେତ୍ସାହନ ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ । ସମଗ୍ର ଶ୍ରେଣୀରେ 'କାହିଁକି' ? ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆହ୍ୱାନମୂଳକ ଚିନ୍ତାର ଉଦ୍ରେକ କରାଇ ପାରିବ । 'ତୁମେ ଏହା କିପରି ଭାବିଲ ?' ଅଥବା 'ତୁମେ ଏହି ସମାଧାନରେ କିଛି ତ୍ରୁଟି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ କି ?'ଆପଣ ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷରେ ବୁଲି ବୁଲି ବିଭିନ୍ନ ଦଳର ଉତ୍ତର ଶୁଣିପାରନ୍ତି ଏବଂ ଏହିଭଳି ପ୍ରଶ୍ନମାନ ପଚାରି ତାଙ୍କର ଚିନ୍ତାକୁ ଅଧିକ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ କରିପାରିବେ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବକ୍ତବ୍ୟ, ଧାରଣା ଏବଂ ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଗଲେ ତାଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରା ପ୍ରଶଂସିତ ହେଲେ, ସେମାନେ ଉତ୍ସାହିତ ହୋଇଥା'ନ୍ତି । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କଥୋପକଥନ ସମୟରେ ଧୈର୍ଯ୍ୟର ସହ ଶୁଣିବା, ପରସ୍ପରକୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଏବଂ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି ନକରିଧ୍ୟାନ ଦେବା ଆଦି ଆଚରଣକୁ ପ୍ରଶଂସା କରନ୍ତୁ । ଶ୍ରେଣୀରେ ଯେଉଁମାନେ ନିଜକୁ ଆଲୋଚନାରୁ ଦୂରେଇ ରଖନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ଦିଅନ୍ତୁ । ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ କଥୋପକଥନ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଭାଗନେବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ପାଇଁ କିଛି ସମୟ ଲାଗିପାରେ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ସାହ ପ୍ରଦାନ କରନ୍ତୁ

ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ଏପରି ବାତାବରଣ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତୁ ଯେପରି ଆହ୍ୱାନମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନମାନ ପଚରାଯାଇ ପାରିବ ଏବଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଧାରଣାକୁ ସମ୍ମାନିତ ତଥା ପ୍ରଶଂସିତ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ପାଇଁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ ହେବେ ନାହିଁ ଯଦି ତାଙ୍କର ଆଶଙ୍କା ଥାଏ ଯେ ତାଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରା ଭ୍ରମାତ୍ମକ ହେଲେ, ସେଥିପ୍ରତି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ହେବ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ପାଇଁ ନିମନ୍ତ୍ରଣ ଜଣାଇବା ଦ୍ୱାରା ସେମାନଙ୍କର ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ସା ଜନ୍ମିଥାଏ, ସେମାନଙ୍କୁ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରୁ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତାଇ ଥାଏ ଏବଂ ଏହା ଆପଣଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ମନୋଭାବକୁ ବୁଝିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

ଆପଣ କିଛି ଦଳଗତ ବା ଯୋଡ଼ି କାର୍ଯ୍ୟର ଯୋଜନା କରିପାରନ୍ତି ବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ସମୟର ଯୋଜନା କରିପାରନ୍ତି, ଫଳରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ପାଠ୍ୟବସ୍ତୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସନ୍ଦେହ ମୋଚନ ଏମାନଙ୍କ ପାଇଁ ପଚାରି ପାରିବେ । ଆପଣ ନିମ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟମାନ କରିପାରନ୍ତି :

- ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ ସମୟର ଗୋଟିଏ ଅଂଶ 'ତୁମର କିଛି ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାର ଥିଲେ ହାତ ଟେକ' ରୂପେ ରଖିପାରନ୍ତି ।
- ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଏକ କେନ୍ଦ୍ର-ସ୍ଥାନରେ ବସାନ୍ତୁ ଓ ଉକ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ପାଇଁ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତାନ୍ତୁ, ସେମାନେ ନିଜକୁ ପାଇଥାଗୋରାସ୍ ବା ମିରାବାଇ ଭୂମିକାରେ ରଖି ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବେ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଦୁଇ ଦୁଇଜଣରେ ବା ଛୋଟ ଛୋଟ ଦଳରେ ନେଇ "ମୋତେ ଅଧିକ କୁହ" ଖେଳ ଖେଳାନ୍ତୁ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କିଏ / କ'ଣ / କେଉଁଠି / କେବେ / କାହିଁକି ପ୍ରଶ୍ନ ସମ୍ବଳିତ ମୌଳିକ ପ୍ରଶ୍ନ ଗ୍ରିଡ୍ ଦିଅନ୍ତୁ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କିଛି ତଥ୍ୟ ଦିଅନ୍ତୁ(ଯେପରି ବିଶ୍ୱ ତଥ୍ୟ ବ୍ୟାଙ୍କ ଠାରୁ ମିଳୁଥିବା ତଥ୍ୟାବଳୀ, ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ବିଭିନ୍ନ ରାଷ୍ଟ୍ରମାନଙ୍କରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସମୟ କକ୍ଷ ପାଉଥିବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଶତକଡା ହାର କେବଳ ମାତୃ ସ୍ତନପାନ କରୁଥିବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ହାର) ଏବଂ ସେହି ତଥ୍ୟରୁ ତୁମେ ଯେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନ ପାଚାରିବାକୁ ଚାହୁଁଛ ତାହା ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ସେମାନଙ୍କୁ କହନ୍ତୁ ।
- କାନ୍ଥରେ ପ୍ରଶ୍ନ ସ୍ଥାନଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କରନ୍ତୁ ଓ ସେଠାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ସପ୍ତାହ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରନ୍ତୁ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଅଧିକ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବେ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଓ ଉତ୍ତର ଦେବାରେ ଦେଖାଉଥିବା ଆଗ୍ରହ ତୁମକୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟାନ୍ୱିତ କରିପାରେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଓ ଠିକ୍ ଭାବରେ କହି ପାରିବାର କ୍ଷମତା ହାସଲ କରିପାରିଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କର କହିବା ଓ ଲେଖିବାର ଭାଷାର ଉନ୍ନତି ହେବା ସହିତ ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ନୂତନ ଜ୍ଞାନ ଓ କୌଶଳ ଅର୍ଜନ କରିଥାନ୍ତି ।

Additional resources

- 'Proof – sum of measures of angles in a triangle are 180' by Khan Academy: https://www.khanacademy.org/math/geometry/angles/v/proof---sum-of-measures-of-angles-in-atriangle-are-180
- A newly developed maths portal by the Karnataka government: http://karnatakaeducation.org.in/KOER/en/index.php/Portal:Mathematics
- Class X maths study material: http://www.zietmysore.org/stud_mats/X/maths.pdf

- National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics: https://www.ncetm.org.uk/
- National STEM Centre: http://www.nationalstemcentre.org.uk/
- OpenLearn: http://www.open.edu/openlearn/
- BBC Bitesize: http://www.bbc.co.uk/bitesize/
- Khan Academy’s math section: https://www.khanacademy.org/math
- NRICH: http://nrich.maths.org/frontpage
- Mathcelebration: http://www.mathcelebration.com/
- Art of Problem Solving’s resources page: http://www.artofproblemsolving.com/Resources/index.php
- Teachnology: http://www.teach-nology.com/worksheets/math/
- Maths is Fun: http://www.mathsisfun.com/
- National Council of Educational Research and Training’s textbooks for teaching mathematics and for teacher training of mathematics: http://www.ncert.nic.in/ncerts/textbook/textbook.htm
- LMT-01 Learning Mathematics, Block 1 (‘Approaches to Learning’) Block 2 (‘Encouraging Learning in the Classroom’), Block 6 (‘Thinking Mathematically’): http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignoulmt- 01-study-materialbooks.html
- Learning Curve and At Right Angles, periodicals about mathematics and its teaching: http://azimpremjifoundation.org/Foundation_Publications
- Central Board of Secondary Education’s books and support material (also including the Teachers Manual for Formative Assessment – Mathematics (Class IX)) – select ‘CBSE publications’, then ‘Books and support material’: http://cbse.nic.in/welcome.html

References/bibliography

De Geest, E. (2007) Many *Right Answers: Learning in Mathematics Through Speaking and Listening*. London: The Basic Skills Agency. Available from: http://shop.niace.org.uk/media/catalog/product/m/a/manyrightanswers.pdf (accessed 4 September 2014).

Hanna, G. (2000) ‘Proof, explanation and exploration: an overview’, *Educational Studies In Mathematics*, vol. 44, no. 1–3, pp. 5–23.

Hastings, S. (2003) ‘Questioning’, *TES Newspaper*, 4 July. Available from: http://www.tes.co.uk/article.aspx?storycode=381755 (accessed 22 September 2014).

Hattie, J. (2012) *Visible Learning for Teachers: Maximising the Impact on Learning*. Abingdon: Routledge.

Lakatos, I. (1976) ‘Proofs and refutations’ in Worral, J. and Zahar, E. (eds) The Logic of Mathematics Discovery. Cambridge: Cambridge University Press.

Lee, C. (2006). *Language for Learning: Assessment for Learning in Practice*. Maidenhead: Open University Press.

Mason, J., Burton, L. and Stacey, K. (2010) *Thinking Mathematically*, 2nd edn. Harlow: Pearson Education.

Murray, M. (2004) *Teaching Mathematics Vocabulary in Context*. Portsmouth, NH: Heinemann.

National Council of Educational Research and Training (2005) *National Curriculum Framework* (NCF). New Delhi: NCERT.

National Council of Educational Research and Training (2009) *National Curriculum Framework for Teacher Education (NCFTE)*. New Delhi: NCERT.

National Council of Educational Research and Training (2012a) *Mathematics Textbook for Class IX*. New Delhi: NCERT.

National Council of Educational Research and Training (2012b) *Mathematics Textbook for Class X.* New Delhi: NCERT.

Watson, A., Jones, K. and Pratt, D. (2013) *Key Ideas in Teaching Mathematics*. Oxford: Oxford University Press.

Zack, V. and Graves, B. (2001) 'Making mathematical meaning through dialogue: "Once you think of it, the Z minus three seems pretty weird"', *Educational Studies in Mathematics*, vol. 46, pp. 229–71.

Acknowledgements

Except for third party materials and otherwise stated below, this content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/). The material acknowledged below is Proprietary and used under licence for this project, and not subject to the

Creative Commons Licence. This means that this material may only be used unadapted within the TESSIndia project and not in any subsequent OER versions. This includes the use of the TESS-India, OU and UKAID logos.

Grateful acknowledgement is made to the following sources for permission to reproduce the material in this unit:

Figure 1: Clare Lee for The Open University.

Every effort has been made to contact copyright owners. If any have been inadvertently overlooked the publishers will be pleased to make the necessary arrangements at the first opportunity.

Video (including video stills): thanks are extended to the teacher educators, headteachers, teachers and students across India who worked with The Open University in the productions.