ମାଧ୍ୟମିକ ଗଣିତ

ଗାଣିତିକ ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ଗଠନ : ତ୍ରିଭୁଜରେ ସାଦୃଶ୍ୟ ଓ ସର୍ବସମତା

Building mathematical resilience: similarity and congruency in triangles

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 । ଏହିସବୁ 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 05 ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାନ୍ତର ସହାୟତା : ଭାରତ ଜ୍ଞାନ ବିଜ୍ଞାନ ସମିତି : ଓଡ଼ିଶା
Odisha

ଏହି ସଂକଳନଟି ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର 'ମୁକ୍ତ ଶିକ୍ଷା ସମ୍ବଳ'ର ମାଧ୍ୟମିକ ବିଜ୍ଞାନ ସଂକଳନର ଏକ ଭାଗ ଅଟେ । ମୂଳ ଇଂରାଜୀ ଲେଖାକୁ ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ମାନସ ମିଶ୍ର ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାନ୍ତର କରିଥିବା ବେଳେ ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ମଦନ ମୋହନ ମହାନ୍ତି ଏବଂ ପ୍ରଫେସର ଲକ୍ଷ୍ମୁକେଶ୍ୱର ଭୋପା ସମୀକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି । ଏହି ସଂକଳନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିବା ତୃତୀୟପକ୍ଷ ସାଧନ ବ୍ୟତିତ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ସମ୍ବଳ/ଲେଖା 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

ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷଣ ନିମିତ୍ତ ମାନସିକ ନମନୀୟତା ତଥା ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତିର ଯଥେଷ୍ଟ ଗୁରୁତ୍ୱ ରହିଥାଏ ଏବଂ ଏହା ସର୍ବଜନ ସ୍ୱୀକୃତ ଯେ ବିଦ୍ୟାଳୟର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଜୀବନ ବ୍ୟାପୀ ଜ୍ଞାନ ଲାଭ ପାଇଁ ସର୍ବଦା ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭବ କରିଥାନ୍ତି, କାରଣ ଏହା ହିଁ ନୂତନ ତଥ୍ୟକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବାର ମନୋଭାବ ଦେଇଥାଏ । ଗଣିତ ପାଇଁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର ମାନସିକ ନମନିୟତା ତଥା ଦୃଢ଼ତା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହାର ଆଂଶିକ କାରଣ ହେଉଛି, ସମାଜରେ ଏହା ପ୍ରତି ଥିବା କମ୍ ଅନୁରାଗ ତଥା ଏହି "ବୌଦ୍ଧିକ" ବିଷୟଟିକୁ ଯେପରି ଭାବରେ ସାଧାରଣତଃ ଉପସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଥାଏ ସେଥିଯୋଗୁ ଉପୁଜୁଥିବା ବାଧାବିଘ୍ନକୁ ପ୍ରତିହତ କରି ଆଗକୁ ଯିବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଅଧ୍ୟବସାୟ ଓ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମନରେ ଏପରି ଦୃଢ଼ତା ଓ ଧୈର୍ଯ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରାଗଲେ, ସେମାନେ ଉଚ୍ଚତର ଯୋଗ୍ୟତାର ଅଧିକାରୀ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ "ଜୀବନକୁ" ଉନ୍ନତ କରି ଗଢ଼ିପାରିବେ ।

ଏହି ଏକକର "ଆଲୋଚ୍ୟ ବିଷୟ", ତ୍ରିଭୁଜର ସାଦୃଶ୍ୟ ଓ ସର୍ବସମତା ମଧ୍ୟ "ଗଣିତ"ରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଜଟିଳତାର ଉତ୍ତମ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ । ଏଗୁଡ଼ିକ ବେଶ୍ ସହଜ ଅବଧାରଣା ଯାହାକୁ ବିନା ଜଟିଳତାରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇପାରିବ । କିନ୍ତୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବାର କଥା ଯେ ଗଣିତଜ୍ଞମାନେ, ଶହ ଶହ ବର୍ଷ ଧରି, ତାଙ୍କର ଗଠନମୂଳକ ଓ ଉଦ୍ଭାବନକ୍ଷମ ଚିନ୍ତାଧାରାର ଉପଯୋଗରେ ଅନେକ ଗାଣିତିକ ଧାରଣାକୁ ଏହି ସରଳ ତଥ୍ୟ ସହ ଯୋଡ଼ିଦେଇ ଥିବାର ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକମାନଙ୍କରେ ଦେଖାଯାଏ ।

ଯାହାହେଉ, ଏହି ଏକକର ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ସହାୟତାରେ ଆପଣ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମାନସିକ ନମନିୟତା ଓ ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ଏବଂ "ଗଣିତ" ପ୍ରତି ବିଶେଷ ଅନୁରାଗ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇପାରିବେ । ଯାହା ଫଳରେ ସେମାନେ ଉଦ୍ଭାବନାତ୍ମକ ଚିନ୍ତାଧାରା ନେଇ ଗାଣିତିକ ଧାରଣାକୁ ଭଲଭାବରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବେ ଓ ଉନ୍ନତ କରିପାରିବେ ।

ଏହି ଏକକରୁ କ'ଣ ଶିଖିବେ

- ଗଣିତ ଶିକ୍ଷଣ ସମୟରେ ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି କରିବାର କେତେକ ପଦ୍ଧତି ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ଗଣିତ ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଅଧିକ ଉନ୍ନତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲା ଭଳି କେତେକ ପରାମର୍ଶ ।
- "ଗଣିତ" ଶିଖିବା ସମୟରେ ପୂର୍ବାନୁମାନ କରିବା ଏବଂ ଜଟିଳତାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବା ସମ୍ବନ୍ଧରେ କେତେକ ଧାରଣା ।

ଏହି ଏକକ, ସମ୍ବଳ-1ରେ ସୂଚିତ NCF-2005 ଏବଂ NCFTE-2009 ର ଶିକ୍ଷଣ ଆବଶ୍ୟକତା ସହ ସମ୍ପର୍କିତ ।

1 ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ଓ ଶିକ୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗାଣିତିକ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଭାରତୀୟ ପାଠ୍ୟ ଖସଡାରେ ତ୍ରିଭୁଜ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କାର୍ଯ୍ୟ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶ । ଆପଣ ଅଷ୍ଟମ, ନବମ ଓ ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀର ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକରେ ତ୍ରିଭୁଜ, ତ୍ରିଭୁଜର ସର୍ବସମତା ଓ ସାଦୃଶ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପାଠ୍ୟବସ୍ତୁ ଦେଖିପାରିବେ ।

ଏହାକୁ ଏକାଧିକ ସମୟରେ ପଢାଯିବାର କ'ଣ କାରଣ ବୋଲି ଆପଣ ଭାବୁଛନ୍ତି ? ପାଠ୍ୟଖସଡାରେ ଏହାକୁ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯିବା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆପଣ ଏକ ମତ କି ?

ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ହେଉଛି ସମସ୍ୟା ସହ ଖାପ ଖୁଆଇବା ଓ ବାଧାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବାର ଦକ୍ଷତା; କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଆଗକୁ ବଢ଼ିବା । ଆମେ ଜୀବନରେ ଉନ୍ନତି କରିବା ପାଇଁ କିଛି ପରିମାଣରେ ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଆଧୁନିକ ଶିକ୍ଷା ବ୍ୟବସ୍ଥା ଓ ଗବେଷଣା, ଶିକ୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ପ୍ରତି ଗୁରୁତ୍ୱଆରୋପ କରିଥାଏ ଏବଂ ଶିକ୍ଷାଗତ ଉନ୍ନତି ଓ ବୃତ୍ତିଗତ ସଫଳତା ଉପରେ ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତିର ପ୍ରଭାବକୁ ମଧ୍ୟ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେଇଥାଏ । ଜୀବନ ବ୍ୟାପୀ ଶିକ୍ଷଣ ବର୍ତ୍ତମାନ ସମାଜର ଚଳଣି

ହୋଇଯାଇଛି । ଦୃଢ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରତି ସକାରାତ୍ମକ ମନୋଭାବ ରହିଥାଏ, ଯିଦିଓ ବିଭିନ୍ନ ଘରୋଇ ସମସ୍ୟା, ଯଥା କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ଶାନ୍ତିପୂର୍ଣ୍ଣ ବାତାବରଣର ଅଭାବ କିମ୍ବା ଖାଦ୍ୟ-ଚିନ୍ତା ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଶିକ୍ଷଣ ସମସ୍ୟା ଯଥା- ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରକୁ ବୁଝିବାରେ ଅସାମର୍ଥ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟାପ୍ତ, ତଥାପି ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ସମସ୍ତ ପ୍ରତିବନ୍ଧକକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବାରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ ।

ଗାଣିତିକ ଦୃଢତା ରହିବା ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ (Lee ଏବଂ Johnston-wilder, 2013)ଙ୍କ ମତରେ, 'ଗାଣିତିକ ଦୃଢ଼ତା' ହେଉଛି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ଗଣିତ ପ୍ରତି ମନୋଭାବ ଯାହାକି ତା'ର ଗଣିତ ଶିକ୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉପୁଜୁଥିବା ଆହ୍ୱାନକୁ ସାମ୍ନାକରି ଓ ପ୍ରତିବନ୍ଧକକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ଗଣିତ-ଯାତ୍ରା ପଥରେ ଆଗେଇବାର ଶକ୍ତି ଦେଇଥାଏ । ସେମାନେ ଯୁକ୍ତି ଦର୍ଶାନ୍ତି ଯେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଗଣିତ ଶିକ୍ଷାଲାଭ କରିବା ପାଇଁ କିଛି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ କରନ୍ତି ।

ଶିକ୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା କାରଣ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା:

- ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଉଥିବା ଶିକ୍ଷାଦାନ ପ୍ରଣାଳୀ (Nardi ଏବଂ Steward, 2003)
- ଗଣିତର ନିଜର ଚରିତ୍ର (Mason,1988)
- ଗାଣିତିକ ସାମର୍ଥ୍ୟର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଥିବା ଦୃଢ ବିକୃତି କାରକ ବିଶ୍ୱାସ (Dwck, 2000)

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଆପଣ ନିଜେ ଯେତେବେଳେ ଗଣିତ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥଲେ, ସେ ସମୟ, କଥା ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ । ସେତେବେଳେ ଆପଣ ନିଜକୁ ଜଣେ ଦୃଢ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଗଣିତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ବୋଲି ଭାବୁଥିଲେ କି ? ତାହା କାହିଁକି ହେଉଥିଲା ? ଆପଣ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣ ସମୟରେ କ'ଣ କରନ୍ତି, ଯାହାକି ଆପଣଙ୍କୁ ଜଣେ ଗଣିତ ପ୍ରତି ପ୍ରତିଜ୍ଞାବଦ୍ଧ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ବୋଲି କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର ବୋଲି ବିବେଚନା କରାଏ ।

ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀରେ ଥିବା କିଛି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ କଥା ଓ ସେମାନେ ଗଣିତକୁ ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରତି କିପରି ମନୋଭାବ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି, ସେ କଥା ଚିନ୍ତାକରନ୍ତୁ । ଜଣେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କଥା ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ, ଯାହାକୁ ଆପଣ ଗଣିତ ପ୍ରତି ପ୍ରତିଜ୍ଞାବଦ୍ଧ ବୋଲି ବିବେଚନା କରନ୍ତି ଓ ଅନ୍ୟ ଜଣକ କଥା ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ ଯିଏ ସେପରି ନୁହେଁ । ସେମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ ବ୍ୟବହାରରେ କ'ଣ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଓ କ'ଣ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅଛି ?

2 ଗାଣିତିକ ଦୃଢ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାଦାନ

ଗଣିତ ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ ମାନସିକ ବିକାଶର ଉନ୍ନତିକରଣ

ଗାଣିତିକ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିବାରେ ଯେଉଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଏପରି ଉପାୟ ବିକାଶ କରିଛନ୍ତି, ଯେପରିକି ସେମାନେ ଗଣିତର ପ୍ରଶ୍ନ ସମାଧାନ କଲାବେଳେ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ନିଜର ଉଦ୍ୟମକୁ ଜାରି ରଖିଥା'ନ୍ତି, ସେହିମାନଙ୍କୁ ହିଁ ଗାଣିତିକ ଦୃଢ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ କୁହାଯାଏ । ସେହିଭଳି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ବିକାଶମୁଖୀ ମନୋଭାବାପନ୍ନ ବୋଲି କୁହାଯିବ, ଅର୍ଥାତ୍ ସେମାନେ ଜାଣନ୍ତି ଯେ ଆହ୍ୱାନକୁ ସାମ୍ନା କରିବା ପାଇଁ ଯେ ଯେତେ ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବେ ଓ ସମସ୍ୟାକୁ ସମାଧାନ କରିବେ, ସେମାନେ ସେତେ ଦକ୍ଷତା ସମ୍ପନ୍ନ ହେବେ । ବିକାଶୋନ୍ମୁଖୀ ମନୋଭାବାପନ୍ନ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି ନାହିଁ ଯେ ସେମାନେ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ଶିକ୍ଷାର କୌଣସି ସୀମା ଅଛି । ତେଣୁ ଗାଣିତିକ ଧାରଣାକୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ବୁଝିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେମାନେ ତାଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷା ଦେଉଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରିଚାଲନ୍ତି । ଏହିପରି ଦୃଢ଼ ମନୋଭାବାପନ୍ନ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ, ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପରିମାଣର ଗାଣିତିକ ଭାଷା ସହ ଅଭ୍ୟସ୍ତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ କାରଣ କୌଣସି ଗାଣିତିକ ଧାରଣାକୁ ବୁଝାଇବା ଲାଗି ଏବଂ ସହଭାଗୀତାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାଲାଗି ଏହା ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ ।

ଗାଣିତିକ ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ହେବାର ଅଂଶ ବିଶେଷ ହେଉଛି, ଗାଣିତିକ ତତ୍ତ୍ୱର ପରୀକ୍ଷଣ ଓ ପ୍ରଶ୍ନ ଉତ୍‌ଥାପନ । ଯେଉଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ମାନେ 'ଗାଣିତିକ ଧାରଣା ସହ ଖେଳିବାରେ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତି', (ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ICT ସାଧନୀର ବ୍ୟବହାର) ସେମାନଙ୍କର ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତିର ବିକାଶ ହୋଇଥାଏ, କାରଣ ସେମାନେ ଅନୁଭବ କରନ୍ତି ଯେ ସେମାନେ (ଉଦ୍ଭାବନ କରିପାରିବେ ଓ ସେହି ଧାରଣାକୁ ବୁଝିବାରେ ସକ୍ଷମ ହେବେ । ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତିର ବିକାଶ କରିବା ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଉପାୟ ହେଉଛି ସହଭାଗୀତାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା, ଯେହେତୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଯେତେବେଳେ ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭବ କରିବେ, ସେତେବେଳେ ତାଙ୍କ ସାଙ୍ଗଠାରୁ ସାହାଯ୍ୟ ନେଇପାରିବେ । ଦୃଢ଼ ମନୋଭାବାପନ୍ନ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଉତ୍ସ, ଯଥା ଅଧିକ ବୟସ୍କ ଛାତ୍ର, ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ, ଇଣ୍ଟରନେଟ୍, ଶିକ୍ଷକ ଓ ପରିବାରର ବିଜ୍ଞ ବ୍ୟକ୍ତି ବିଶେଷଙ୍କର ଉପଯୋଗ କରି ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ପାରିବେ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଠାରେ ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ବିକାଶ କରିବାର ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରଧାନ ଦିଗ ହେଉଛି, ସେମାନଙ୍କୁ ଚତୁର ଭାବେ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଲାଗି ଏବଂ ଅଧିକ ଚତୁରତାର ସହ ବାରମ୍ବାର ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଲାଗି ଅଭ୍ୟସ୍ତ କରାଇବା । ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଜାଣିବା ଦରକାର ଯେ ଯେଉଁ ଜଣକ ସେମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଦାୟିତ୍ୱ ନେବେ ସେ ହେଉଛନ୍ତି ସେମାନେ ନିଜେ । ତେଣୁ ସେମାନେ ସକ୍ରିୟ ଭାବେ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ବୁଝିବାର ଚେଷ୍ଟା କରିବା ଦରକାର । ଗାଣିତିକ ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ସେମାନଙ୍କ ନିଜର ସାମର୍ଥ୍ୟକୁ ଭଲଭାବେ ବୁଝିପାରିବେ ଏବଂ ନିଜର କାର୍ଯ୍ୟ ଦକ୍ଷତାର ପରିସରର ଉନ୍ନତି ପାଇଁ କିପରି ଉପଯୁକ୍ତ ସାହାଯ୍ୟ ପାଇବେ ତାହା ଜାଣିବେ ।

> ସଂକ୍ଷେପରେ, ଦୃଢ଼ ଗାଣିତିକ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ନିଜ ମତାମତକୁ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରିବେ । ଗଣିତ ଠାରୁ ନିଜକୁ ଦୁରେଇ ନ ନେବା, ଗଣିତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିଜକୁ ନିର୍ବୋଧ ନ ଭାବିବା ଭଳି ଅଭ୍ୟାସ ସେମାନେ କରିଥା'ନ୍ତି । ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଭାବେ ଗାଣିତିକ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ସେମାନେ ବିରୋଧ କରିଥା'ନ୍ତି । ସେମାନେ ବୋଧଗମ୍ୟତା ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟକରିବାରେ ନିଜକୁ ସାମିଲ କରିବାର ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରିଥା'ନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରାପ୍ତ ଜ୍ଞାନ, ଦକ୍ଷତା, ବୋଧଗମ୍ୟତା ଓ କୌଶଳର ଉପଯୋଗ କରି ନିଜର ଗାଣିତିକ ଚିନ୍ତନକୁ ଆଗେଇ ନେବାର ଅଧିକାର ସାବ୍ୟସ୍ତ କରିବା ସହ ସେମାନେ ନିଜର ନୂତନ ଗଣିତ ଶିକ୍ଷା କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ଉପରେ ଆତ୍ମବିଶ୍ୱାସ ରଖିଥା'ନ୍ତି । (Lee ଏବଂ Johnston-Wilder, 2013)

ଗାଣିତିକ ଦୃଢ଼ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ବଢାଇବା ପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟକରିବା:

(Lee ଏବଂ Johnston-Wilder 2013)ଙ୍କ ମତରେ, ଗାଣିତିକ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ବୃଦ୍ଧି ନିମନ୍ତେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ନିମ୍ନଲିଖିତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ସୁଯୋଗ ପାଇବା ଆବଶ୍ୟକ ।

- ଯଥେଷ୍ଟ ଗାଣିତିକ ଶବ୍ଦ ଏବଂ ଗାଣିତିକ ଭାବ ପ୍ରକାଶ ଶୈଳୀର ଅଧିକାରୀ ହୋଇ ନିଜକୁ ଗାଣିତିକ ଆଲୋଚନାରେ, ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାରେ, ସହଭାଗୀ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରେ, ଗାଣିତିକ ଚିନ୍ତନ କରିବାରେ ଏବଂ ଗାଣିତିକ ବୋଧଶକ୍ତିର ବିକାଶ କରିବାରେ ଅଭ୍ୟସ୍ତ ହେବେ । ଏହାର ଅର୍ଥ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କେବଳ ସେମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ଠାରୁ ଗାଣିତିକ ଭାଷା ଶୁଣିବାରେ ସୀମିତ ନ ରହି ନିଜେ ଗାଣିତିକ ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରି ନିଜକୁ ବ୍ୟକ୍ତ କରିବାର ଦକ୍ଷତା ହାସଲ କରିବେ ।
- ଭୁଲ୍‌କରିବା ଓ ଭୁଲ ରାସ୍ତାରେ ଯିବା ଦ୍ୱାରା ଶେଷରେ ଏକ ବିଶ୍ୱାସ ଜନ୍ମିବ ଯେ ଯଦି ଅଧ୍ୟବସାୟ କରିବେ ତେବେ ନିଶ୍ଚିତ ସଫଳ ହେବେ ।
- ଗାଣିତିକ ଧାରଣା ଗୁଡିକୁ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିବେଶରେ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ଭଳି ଦକ୍ଷତା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଠାରେ ବିକାଶ କରାଗଲେ, ସେମାନେ ଏହାକୁ ଉପଭୋଗ କରନ୍ତି ।
- ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ଖୋଜିବା । ଏପରି ସମସ୍ୟାକୁ ନେଇ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ମାନେ ନିଜେ ସମାଧାନର ଉଦ୍ୟମ କରିବେ, ଭୁଲ୍ କରିବେ ଓ ନିଜ ଭୁଲ୍‌କୁ ନିଜେ ଜାଣିବେ ଏବଂ ଏକ ଉତ୍ତମ ତାର୍କିକ ସମାଧାନ ପାଇଁ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ସହ ଅଧିକ ସମୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ତର୍କ-ସିଦ୍ଧ ସମାଧାନ ପାଇବେ ।

- ଗଣିତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରତିଫଳନକ୍ଷମ ଓ ଚିନ୍ତାଶୀଳ ମନୋଭାବ ଗ୍ରହଣ କରିବା । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଜାଣିବେ ଯେ, ଯଦି ସେମାନେ ଗଭୀର ଚିନ୍ତନ କରନ୍ତି, ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରନ୍ତି, ଗାଣିତିକ ଧାରଣା ଗୁଡିକ ବିଷୟରେ ପଢନ୍ତି ଏବଂ ଲାଭ କରିଥିବା ସୂଚନାକୁ ଅନୁଚିନ୍ତନ କରନ୍ତି, ତେବେ ସେମାନେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଜଟିଳ ଧାରଣା ଗୁଡ଼ିକୁ ବୁଝିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହେବେ ।

ଏହି ଏକକ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ, ପୂର୍ବୋକ୍ତ ପାଞ୍ଚୋଟି ଦୃଢ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ଉପରେ ଆଧାରିତ ।

3 ଗାଣିତିକ ଭାଷାର ବିକାଶ

ଗାଣିତିକ ଦୃଢ-ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ହେବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଉଚିତ୍ ଯେ ସେମାନେ କେଉଁ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ଲାଗି ଉଦ୍ୟମ ଜାରି ରଖିଛନ୍ତି, ସେମାନେ କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନ ଓ କେଉଁ ଧାରଣାକୁ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ଚାହାନ୍ତି । ଏହା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେବାପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ପଠନ କରିବା, ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ତଥା ଗାଣିତିକ ଭାଷାର ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ସୁଯୋଗ ଆବଶ୍ୟକ କରନ୍ତି । ଯେକୌଣସି ଭାଷା ଶିକ୍ଷା ସହିତ, ଶବ୍ଦ ଚିହ୍ନଟୀକରଣ ଏବଂ ପରିପ୍ରକାଶ ତଥା ଭିନ୍ନ ପୃଷ୍ଠଭୂମି ଓ ଖଣ୍ଡ ବାକ୍ୟରେ ସେଗୁଡିକର ବ୍ୟବହାର, ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକୁ ଅର୍ଥ ଦେଇ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ଆଦି ସମ୍ପୃକ୍ତ ଅଟେ । ନିୟମିତ ଶ୍ରବଣ, ଦର୍ଶନ, ପଠନ, ଲିଖନ, ଏବଂ କଥନର ଅଭ୍ୟାସ ଗୋଟିଏ ଭାଷା ଶିକ୍ଷାକୁ ଫଳପ୍ରଦ କରିଥାଏ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-1 ରେ ଗାଣିତିକ ଭାଷାକୁ ନେଇ କିପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ତାହା ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଗାଣିତିକ ଭାଷାରେ ବ୍ୟବହୃତ ଶବ୍ଦ ସହିତ ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀକୁ କିପରି ସମ୍ପାଦନ କରାଯାଇପରିବ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଲାଗି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ନିଜର ଗାଣିତିକ ଶବ୍ଦ ଲାଗି ଅଭିଧାନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା, ଯେଉଁ ଗାଣିତିକ ଶବ୍ଦ ଓ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ଲାଗି ଅର୍ଥ ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା, ନିଜେ ତର୍ଜମା ଲେଖିବା ଏବଂ ନିଜର କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ସହ ଆଲୋଚନା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା କରିବା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ନିଜେ ଗାଣିତିକ ଭାଷାକୁ ଅର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣ କରିପାରିବେ ଓ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ଗଣିତ ଶିକ୍ଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିଜକୁ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ମୁକ୍ତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ।

ଏହି ଏକକ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟର ଗାଣିତିକ ପ୍ରସଙ୍ଗ ହେଉଛି ତ୍ରିଭୁଜ ଏବଂ ବିଶେଷକରି ତ୍ରିଭୁଜର ସାଦୃଶ୍ୟ ଓ ସର୍ବସମତା । ଯାହାହେଉ, ଏହି ଏକକରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଥିବା ପଦ୍ଧତିକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ପଢୁଥିବା ସବୁ ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇପାରିବ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-1ର ତୃତୀୟ ଭାଗରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ 1ମ ଓ 2ୟ ଭାଗରେ ସେମାନେ ଯେଉଁ ଶିକ୍ଷଣ କରିଛନ୍ତି ତା' ଉପରେ ଅନୁଚିନ୍ତନ ପାଇଁ କୁହାଯାଇଛି । ଅଧିକାଂଶ ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଏହାର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରାଯାଇଛି । ଏହାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଉଛି, ଶିକ୍ଷଣ ସମୟରେ ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ କ'ଣ କାମ କରେ, ଯାହାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ଶିକ୍ଷଣ ଅଧିକ ସକ୍ରିୟ ହୋଇଥାଏ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଅଧିକ ସଚେତନ ହେବେ ।

ଏହି ଏକକ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଏହା ଉତ୍ତମ ହେବ ଯଦି ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟର ସମସ୍ତ ବା କିଛି ଅଂଶ ଆପଣ ନିଜେ ସମ୍ପାଦନ କରନ୍ତି । ଏହା ଆହୁରି ଭଲ ହେବ ଯଦି ଆପଣ ଜଣେ ସହକର୍ମୀଙ୍କ ସହ ଏହାର ପରୀକ୍ଷଣ କରନ୍ତି, କାରଣ ତାହା ଆପଣଙ୍କର ଅନୁଭୂତିରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେବାରେ ଆପଣଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ନିଜେ ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟଟି ସମ୍ପାଦନ କରିବାର ଅର୍ଥ, ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଅନୁଭୂତିକୁ ନିଜ ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟିରେ ଦେଖିପାରିବେ ଯାହାକି ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାଦାନକୁ ଏବଂ ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ ହିସାବରେ ଆପଣଙ୍କର ଅନୁଭୂତିକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିବ । ଆପଣ ଯେତେବେଳେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଯିବେ, ସେତେବେଳେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଖରେ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରନ୍ତୁ । ଶିକ୍ଷାଦାନ ଶେଷରେ, ଶିକ୍ଷାଦାନ କାର୍ଯ୍ୟଟି କିପରି ହେଲା, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଚିନ୍ତାକରନ୍ତୁ । ଏହା ଆପଣଙ୍କୁ ଏକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ-କୈନ୍ଦ୍ରିକ ଶିକ୍ଷାଦାନ ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-1 : ନିଜର ଗଣିତ ଶବ୍ଦକୋଷ ପ୍ରସ୍ତୁତି

ଏହି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସେମାନଙ୍କ ସାଥୀମାନଙ୍କ ସହ ଭାବ ବିନିମୟ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ କରେ-ସେମାନେ ଦୁଇଜଣିଆ ଦଳ ବା ଛୋଟ ଛୋଟ ଦଳରେ, ଅଧିକ ଧାରଣାର ପ୍ରସାର କରିବା ପାଇଁ କାମ କରିପାରନ୍ତି । କାର୍ଯ୍ୟଟିର ସମୟ ସୀମା କଥା ଚିନ୍ତାକରନ୍ତୁ ଯେପରିକି ଏହା ସମୟ ସୀମା ମଧ୍ୟରେ ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟର ସମସ୍ତ ଭାଗ ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, "ପରବର୍ତ୍ତୀ ଦଶ ମିନିଟ୍‌ରେ ମୁଁ ଚାହୁଁଛି ଯେ ତୁମେ ଯେତେ ଅଧିକ ଦେଖିପାରିବ ।"

ସମ୍ବଳ-2ରେ, ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଶବ୍ଦ କୋଷରେ କ'ଣ ସବୁ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇଛି ତାହା ଦେଖିପାରିବେ ।

ଭାଗ-1: ଶବ୍ଦ କୋଷର ପ୍ରସ୍ତୁତି

ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କୁହନ୍ତୁ:

- ତୁମର ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକରେ ଥିବା ତ୍ରିଭୁଜ ବିଷୟକୁ ଦେଖ ।
- ସେଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିବା ଜ୍ୟାମିତିକ ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକର ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।
- ତାଲିକାରେ ଥିବା କିଛି ଶବ୍ଦ ତୁମର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ କି ? ସେହି ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକର ଜ୍ୟାମିତିକ ଅର୍ଥ ଓ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ହେଉଥିବା ବ୍ୟବହାରର ଅର୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଅଭିନ୍ନତା କ'ଣ ଓ ପାର୍ଥକ୍ୟ କ'ଣ ?
- ଏହି ଜ୍ୟାମିତିକ ଶବ୍ଦ ଗୁଡିକ ଲାଗି ନିଜର ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଲେଖ । ଉକ୍ତ ଶବ୍ଦ ଲାଗି ଏକ ନକ୍‌ସା ବା ଚିତ୍ର କଲେ, ତାହା ବୁଝିବାରେ ସୁବିଧା ହୋଇପାରେ ।

ଭାଗ-୨ : ଗାଣିତିକ କଥନ ଲାଗି ଅର୍ଥ ନିରୂପଣ କରିବା

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିମ୍ନ କଥାଗୁଡ଼ିକୁ କୁହନ୍ତୁ :

ପୁନଶ୍ଚ ଯୋଡ଼ି ଯୋଡ଼ି ହୋଇ ଅଥବା ଛୋଟ ଛୋଟ ଦଳରେ ଏକାଠି ହୋଇ ତୁମ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକରେ ଥିବା ତ୍ରିଭୁଜ ଅଧ୍ୟାୟକୁ ଦେଖ ।

- ତୁମେ ଦେଖୁଥିବା ଯେଉଁ ଗାଣିତିକ କଥନକୁ ବୁଝିବାରେ ଅସୁବିଧା ହେଉଛି ବୋଲି ଭାବୁଛ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଲେଖ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଯଦି ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜର ଦୁଇଟି ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ଅନ୍ତର୍ଗତ କୋଣର ପରିମାପ ଅନ୍ୟ ଏକ ତ୍ରିଭୁଜର ଦୁଇଟି ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ଅନ୍ତର୍ଗତ କୋଣର ପରିମାପ ସହ ସର୍ବସମ ହୁଏ, ତେବେ ତ୍ରିଭୁଜ ଦ୍ୱୟ ସର୍ବସମ ହେବେ (ବା-କୋ-ବା ସର୍ବସମତା ନିୟମ)' ।
- କଥନଟିରେ ଥିବା ଯେଉଁ ଶବ୍ଦ ଗୁଡିକ ତୁମେ ବୁଝି ପାରୁ ନାହଁ, ତାକୁ ଚିହ୍ନଟ କର । ଉପର ଉଦାହରଣରେ ଥିବା ଶବ୍ଦ ଏପରି ଏକ ଶବ୍ଦ 'ଅନ୍ତର୍ଗତ' ହୋଇପାରେ, ଯାହାକୁ ଦୈନନ୍ଦିନ ବ୍ୟବହୃତ ଭାଷାରେ ତୁମେ ବୁଝିପାର, କିନ୍ତୁ ଗାଣିତିକ କଥନଟିରେ ତାକୁ ବୁଝିବା ତୁମ ପାଇଁ କଷ୍ଟକର ହୋଇପାରେ ।
- ଆଲୋଚନା କରି ଏହି ଶବ୍ଦ ଗୁଡିକର ଅର୍ଥ କ'ଣ ହୋଇପାରେ, ତାହା ଲେଖ । ଯେତେ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ ତାହା କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର ।

କାର୍ଯ୍ୟଟିର ଏହି ଭାଗ ପାଇଁ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ନିଜ ଚେଷ୍ଟାରେ ପାଇବା ଅପେକ୍ଷା, କିଛି ପୂର୍ବ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଉଦାହରଣ ଦେଲେ, ତାହା ବୁଝିବାରେ ଅଧିକ ସହାୟକ ହେବ । ସେମାନେ ଖୋଜୁଥିବା ଶବ୍ଦକୁ ଆପଣ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକରୁ ସଂଗ୍ରହ କରିନେଇ ନେଇପାରନ୍ତି । ଯେହେତୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଉଦାହରଣ ଖୋଜିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡିବ ନାହିଁ, ଏଣୁ ଏହା ସମୟ ବଞ୍ଚାଇବ ।

ଭାଗ-3 ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣ ଉପରେ ଅନୁଚିନ୍ତନ

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିମ୍ନ କଥା ଗୁଡିକ କୁହନ୍ତୁ:

କାର୍ଯ୍ୟଟିର ଏହି ଭାଗରେ, ତୁମର ଶିକ୍ଷଣ ବିଷୟରେ ତୁମକୁ ହିଁ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ କୁହାଯାଇଛି, ଯାହାଫଳରେ ତୁମର ଗଣିତ ଶିକ୍ଷଣ

ଉନ୍ନତତର ହେବ ଓ ତୁମେ ଅଧିକ ସହଜ ଅନୁଭବ କରିବ ।

- ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରଥମ ଭାଗରେ ତୁମକୁ କ'ଣ ସହଜ ଓ କ'ଣ କଷ୍ଟବୋଧ ହେଲା ?
- ଏହି ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟଟିରେ ତୁମକୁ କ'ଣ ଭଲ ଲାଗିଲା ?
- ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରୁ ତୁମେ କେଉଁ ଗଣିତ ଶିକ୍ଷା ଲାଭ କଲ ?
- ତୁମେ କିପରି ଗଣିତ ଶିଖିବ, ସେ ବିଷୟରେ କ'ଣ ଶିଖିଲ ?

ଭିଡିଓ: ସ୍ଥାନୀୟ ସମ୍ବଳର ବ୍ୟବହର କରିବା

ଭିଡିଓ: ଦଳଗତ କାର୍ଯ୍ୟର ବ୍ୟବହାର କରିବା

ତୁମେ ମୁଖ୍ୟ ସମ୍ବଳ, "ସ୍ଥାନୀୟ ସମ୍ବଳର ବ୍ୟବହାର" ଓ "ଦଳଗତ କାର୍ଯ୍ୟର ବ୍ୟବହାର" ପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ଦେଇପାର ।

ପରସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ 1: ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-1ର ବ୍ୟବହାର ଉପରେ ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ସାମନ୍ତରାୟଙ୍କର ଅନୁଚିନ୍ତନ

ଏହା ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-1 କୁ ମାଧ୍ୟମିକ ସ୍ତରର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଖରେ ସମ୍ପାଦନ କରିଥିବା ଜଣେ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ମତାମତ । ସେ ଗୋଟିଏ ଓଡ଼ିଆ ମାଧ୍ୟମ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଶିକ୍ଷକତା କରନ୍ତି ।

ଏହି ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟଟି ଆରମ୍ଭ କଲାପରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ପ୍ରକୃତରେ ବହୁତ ଖୁସି ଥିଲେ । ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କର ବହି ଖୋଲିଥିଲେ ଏବଂ ସେମାନେ ଯେଉଁ ଶବ୍ଦଗୁଡିକୁ ନୂଆ ଅଥବା ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ଜ୍ୟାମିତି ସହ ସଂପୃକ୍ତ ବୋଲି ଅନୁଭବ କରୁଥିଲେ ସେଗୁଡିକ ଖୋଜୁଥିଲେ ।

ଯେହେତୁ ମୁଁ ଶ୍ରେଣୀ ଗୃହରେ ବୁଲୁଥିଲି, ମୁଁ ଲକ୍ଷ୍ୟକଲି ଯେ ସେମାନେ ପରସ୍ପର ସହ ଆଲୋଚନାରୁ ଅର୍ଥ ବୁଝିଥିବା କିମ୍ୱା ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକର ବ୍ୟାଖ୍ୟାରୁ ଅର୍ଥ ବୁଝିପାରୁଥିବା କେତେକ ଶବ୍ଦର ଅର୍ଥ ସେମାନେ ଲେଖୁଥିଲେ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକୁ ଖାଲି ଛାଡ଼ିଦେଉ ଥିଲେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ପରସ୍ପରକୁ ଶବ୍ଦର ଅର୍ଥ କ'ଣ ହୋଇପାରେ ବୋଲି ପଚାରୁଥିବା ବେଳେ, ସେମାନଙ୍କ ଠାରୁ ବହୁତ କୋଳାହଳ ଆସୁଥିଲା, ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ବୋଧହୁଏ ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ କହିବି କି ସେମାନେ କେବଳ ନିଜ ପାଖରେ ବସିଥିବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପଚାରିବାର ଅନୁମତି ପାଇବେ, ନିଜ ଆଗରେ ବା ପଛରେ ଥିବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପଚାରିବେ ନାହିଁ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ, କୋଳାହଳ କେବଳ ଗାଣିତିକ କଥାବାର୍ତ୍ତା ଉପରେ ଚାଲିଥିଲା ଏବଂ ସେମାନେ ଅଧିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପଚାରି ଅଧିକ ଅର୍ଥ ବୁଝିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇଥିଲେ ।

କିଛି କ୍ଷଣପରେ ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ ସତର୍କ କରାଇ ଦେଲି ଯେ ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟର ଅନ୍ୟ ପ୍ରଶ୍ନ ଗୁଡିକ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କୁ କରିବାକୁ ହେବ, ଯାହାକୁ କି ସେମାନଙ୍କୁ ନିଜ ଭାଷାରେ ଲେଖିବାକୁ ହେବ, ଗୋଟିଏ ଚିତ୍ର କରି ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ହେବ ଏବଂ ସେମାନେ ଗଣିତ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବା ଅନ୍ୟ ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ସେହି ଶବ୍ଦଟି ଦେଖିଥିଲେ କି ନାହିଁ ଓ ଯଦି ଦେଖିଥିଲେ, ସେଠାରେ ତା'ର ଅର୍ଥ କ'ଣ ଥିଲା । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଶେଷ ପ୍ରଶ୍ନଟିର ଅର୍ଥ କଷ୍ଟଥିବାର ଦେଖିଲେ, କାରଣ ତାଙ୍କର ଭାଷାର ଜ୍ଞାନ ସୀମିତ ଥିଲା । ଏଣୁ ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ ଶବ୍ଦଟିର ଅର୍ଥକୁ ଅଭିଧାନରୁ ଖୋଜିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କଲି, ଯାହାଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ତାଙ୍କ ଦୈନନ୍ଦିନ ବ୍ୟବହାରରେ ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକର ଅର୍ଥ ଓ ଗଣିତରେ ବ୍ୟବହୃତ ସେହି ଗୁଡ଼ିକର ଅର୍ଥ ପରସ୍ପର ସହିତ କେତେ ସମ୍ପର୍କିତ କିମ୍ୱା

ନୁହେଁ ତାହା ଜାଣିବେ । କେତେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଇଁ ଶବ୍ଦ ଗୁଡ଼ିକୁ ହିନ୍ଦୀ ବା ବଙ୍ଗଳାରେ ଅନୁବାଦ କରିବା ମୁଁ ଆବଶ୍ୟକ ମନେକରିଥିଲି ।

ଏହା ଉଭୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ତଥା ମୋ' ପାଇଁ ଅତିଶୟ ଉପାଦେୟ ଅଭ୍ୟାସ ଥିଲା: ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଗଣିତ ସମ୍ପର୍କିତ ଭାଷା ଦୃଷ୍ଟି କୋଣରୁ ଫଳପ୍ରଦ କାର୍ଯ୍ୟ ଥିଲା, ଲିଖନ, ପଠନ ଏବଂ ମୌଖିକ ବ୍ୟବହାର କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକର ଉପଯୁକ୍ତ ଉପଯୋଗ ଲାଗି ପ୍ରକୃତରେ ଏହା ଏକ ସୁଯୋଗ ଥିଲା । ଗଣିତ ଅଭ୍ୟାସ ଲାଗି ଆବଶ୍ୟକ ଗଣିତରେ ବ୍ୟବହୃତ ଭାଷା ସହିତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କେତେ ପରିଚିତ ବା କେତେ ଅପରିଚିତ ତାହା ଜାଣିବାରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ମୋତେ ସାହାଯ୍ୟ କଲା । ମୁଁ ବାସ୍ତବରେ ଇଚ୍ଛା କଲି ଯେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଗଣିତ ସମ୍ପର୍କିତ ଭାଷା ଶିକ୍ଷାଦାନରେ ଅଧିକ ଧ୍ୟାନ ଦେବି ଏବଂ ସମୟ ବିନିଯୋଗ କରିବି । ଯଦି ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଶବ୍ଦଗୁଡିକର କୌଣସି ଅର୍ଥ ନଥାଏ, ତେବେ କିପରି ସେମାନେ ସେ ବିଷୟରେ ଶିକ୍ଷା ପାଇବେ ? ଉଦାହାରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଶ୍ରେଣୀ ଗୃହରେ, ମୁଁ ଗଣିତ ସମ୍ପର୍କିତ ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକ ଲାଗି ଏକ ଶବ୍ଦାର୍ଥ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଆରମ୍ଭ କରିଦେଇଛି ।

ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାଦାନ ଅଭ୍ୟାସ ଉପରେ ପ୍ରତିଫଳନ

ଆପଣ ଯେତେବେଳେ ଶ୍ରେଣୀରେ ଏଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି, ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ କ'ଣ ବେଶୀ ଶିକ୍ଷାଦାନ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଫଳପ୍ରଦ ହେଲା ଓ କ'ଣ କମ୍ ଫଳପ୍ରଦ ହେଲା, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁଚିନ୍ତନ କରନ୍ତୁ । କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅଧିକ ଆକର୍ଷଣୀୟ ହେଲା ଓ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସେ ସମ୍ପର୍କିତ ଆଲୋଚନାରେ ଅଧିକ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କଲେ ଓ ବୁଝିଲେ ଏବଂ କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନ ଗୁଡ଼ିକର ଆଲୋଚନା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆପଣଙ୍କ ସହାୟତାର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡିଲା ତାହା ଚିନ୍ତାକରନ୍ତୁ । ଏପରି ଅନୁଚିନ୍ତନ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଏକ ପାଣ୍ଡୁଲିପି ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ, ଯାହାକି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଗଣିତକୁ ଆକର୍ଷଣୀୟ ଓ ଆନନ୍ଦଦାୟକ କରିବାରେ ଆପଣଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଯଦି ସେମାନେ ବୁଝିପାରନ୍ତି ନାହିଁ ତେବେ ଓ କିଛି କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ, ତେବେ ସେମାନେ ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟରେ କମ୍ ସଂପୃକ୍ତ ରୁହନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ଆପଣ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ସମୟରେ, ଏହି ପ୍ରତିଫଳନକୁ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତୁ, ଯେପରି ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ସାମନ୍ତରାୟଙ୍କର ଛୋଟ କାର୍ଯ୍ୟଟିଏ ଏକ ବଡ଼ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିପାରିଲା ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଏପରି ଅନୁଚିନ୍ତନକୁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରିଣତ କରିବା ପାଇଁ କିଛି ପ୍ରଶ୍ନ-

- ଏହା ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀରେ କିପରି କାର୍ଯ୍ୟ କଲା ?
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କଠାରୁ କେଉଁ ଉତ୍ତର ଗୁଡ଼ିକ ଆଶା କରା ଯାଉନଥିଲା ? କାହିଁକି ?
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୋଧଗମ୍ୟତାକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ ଆପଣ କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନ ବ୍ୟବହାର କଲେ ?
- ଆପଣ କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ହସ୍ତକ୍ଷେପ କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭବ କଲେ କି ?
- କେଉଁ ତଥ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆପଣଙ୍କୁ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେବାର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଲା ?
- ଆପଣ କାର୍ଯ୍ୟଟିରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ କଲେ କି ? ଯଦି କରିଥାନ୍ତି ତା'ର କାରଣ କ'ଣ ?

4 ଭୁଲ୍ ଧାରଣା ଓ ତ୍ରୁଟିର ଉପଯୋଗ କରିବା

ଯେତେବେଳେ ଆପଣ ସାଇକେଲ ଚଳାଇବା ଶିଖୁଛନ୍ତି, ସେତେବେଳେ ଆପଣଙ୍କୁ ଭାରସାମ୍ୟତା ଜ୍ଞାନ ହାସଲ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ଗ୍ରହଣୀୟ ଯେ ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ବାଇକ୍ ଶିଖୁଥିଲେ, ଆପଣ ବହୁବାର ପଡିଥା'ନ୍ତି । ଭୁଲ୍ ଭାବେ ଚଳାନ୍ତି, ହ୍ୟାଣ୍ଡଲକୁ ଜୋରରେ ଟାଣି ଦିଅନ୍ତି ଏବଂ କେଉଁଠାରେ ବ୍ରେକ୍ ଅଛି ତାହା ଭୁଲି ଯାଆନ୍ତି କିମ୍ବା ଗିଅର କିପରି କାମ କରିଥାଏ ତା ଉପରେ ଭୁଲ୍ ଧାରଣା ରହିଥାଏ । କେବଳ ଏହି ଭୁଲ୍ ସବୁ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ସାଇକେଲ ଚଳାଇବାର କୌଶଳକୁ ଉନ୍ନତ ଓ ମାର୍ଜିତ କରିଥାଆନ୍ତି । ଭୁଲ୍ କରିବା ଏବଂ ନିଜର ଭୁଲ୍ ଧାରଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଚେତନ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଉନ୍ନତ ଶିକ୍ଷା ପାଇ ଥାଆନ୍ତି ।

ଗଣିତ ଶିକ୍ଷା କରିବା, ବାଇକ୍ ଚାଳନା ବା ଅନ୍ୟ କିଛି କାର୍ଯ୍ୟ ଠାରୁ ଭିନ୍ନ ନୁହେଁ । ଭୁଲ୍ କରିବା ଏହି ପଦ୍ଧତିର ଏକ ଅଂଶ ଅଟେ ଏବଂ ଏହା ପ୍ରକୃତରେ ଏକ ଉତ୍ତମ କଥା, କାରଣ ଏହା ଆପଣଙ୍କର ନିୟମିତ ଚିନ୍ତନ ଶୈଳୀରେ ବାଧା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ଏବଂ ଆପଣଙ୍କୁ ନିଜର କାର୍ଯ୍ୟ ବିଷୟରେ ଅନୁଚିନ୍ତନ କରିବାକୁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତାଇଥାଏ । ଯଦି ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷରେ କରୁଥିବା ଭୁଲ୍‌ରୁ ଶିକ୍ଷଣ ହେଉଥାଏ ଏବଂ ଭୁଲ୍ କରିବା ଫଳପ୍ରଦ ଶିକ୍ଷଣର ଏକ ଅଂଶ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଭୁଲ୍ କରିବାର ଭୟ ନକରି ନୂତନ ପ୍ରତ୍ୟୟକୁ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପରୀକ୍ଷା କରିବାକୁ ଇଚ୍ଛୁକ ହୋଇଥା'ନ୍ତି । ତାଙ୍କର ଭୁଲ୍ କରିବାର ଭୟ ନଥାଏ । ଫଳସ୍ୱରୂପ ଗଣିତକୁ ଅଧିକତର ଅନ୍ୱେଷଣ କରିଥାନ୍ତି ଓ ଉପଭୋଗ କରିଥା'ନ୍ତି ।

ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ଏପରି ଏକ ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି କରିବା, ଯେଉଁଠାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସେମାନଙ୍କ ତ୍ରୁଟି ଓ ଭୁଲ ଧାରଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରିବାର ଇଚ୍ଛା କରିବେ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ରାତା ରାତି ହେବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ଏଥିପାଇଁ ଯତ୍ନବାନ ତାଲିମ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ଯାହାହେଉ, କେତେ ଗୁଡିଏ ଉପାୟ ଅଛି ଯାହାକୁ ଆପଣ ବ୍ୟବହାର କରି ଏହି ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିବେ:

- କାଳ୍ପନିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟରୁ ସଂଭାବ୍ୟ ଭୁଲଧାରଣା ଗୁଡିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରନ୍ତୁ, କାରଣ ଏହା ସେମାନଙ୍କର ନିଜ କାର୍ଯ୍ୟ ନୁହେଁ, ଯାହାକୁ ତନଖି କରାଯାଇଛି, ସେଥିପାଇଁ ତାଙ୍କର କୌଣସି ଭାବପ୍ରବଣ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା, ଉଦ୍‌ବେଗ ଓ ଲଜ୍ଜିତ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ନଥାଏ ।
- ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତରକୁ ଭୁଲ୍ ବୋଲି ସିଧା ସଳଖ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ ନକରି ତହିଁରେ ଥିବା ତ୍ରୁଟି ଓ ଭୁଲ୍ ଧାରଣା ଉପରେ ଅନୁଚିନ୍ତନକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରନ୍ତୁ । ଏହା ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଅଧିକ ଫଳପ୍ରଦ ପଥ ଦର୍ଶାଇଥାଏ ।
- ଯଦିଓ ଧାରଣା ଗୁଡିକ ଅର୍ଦ୍ଧଗଠିତ ବା ଭୁଲ, ତଥାପି ଧାରଣା ଗୁଡିକୁ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ସାହିତ କରନ୍ତୁ ।

ପରବର୍ତ୍ତୀ କାର୍ଯ୍ୟଟି ଏପରି ସଂରଚିତ କରାଯାଇଥାଏ, ଯେଉଁଥିରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଭୁଲ୍ କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଏହି ତ୍ରୁଟି ଗୁଡିକର ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଆଲୋଚନା, ଭୁଲ୍ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଦୂର କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ଏବଂ ଗଣିତ ଅଧ୍ୟୟନ ପାଇଁ ସୁଯୋଗ ଦେଇଥାଏ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-2: ତ୍ରିଭୁଜଗୁଡ଼ିକ ଆହ୍ୱାନ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି – ଭୁଲ୍‌ଧାରଣା ଓ ତ୍ରୁଟିରୁ ଶିକ୍ଷଣ

ଭାଗ-1 ତ୍ରିଭୁଜର ଖେଳରୁ ଆହ୍ୱାନ

ଶ୍ରେଣୀକୁ ତିନି ଜଣିଆ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଦଳରେ ବିଭକ୍ତ କରନ୍ତୁ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ତଥ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୁଝାଇ ଦିଅନ୍ତୁ:

- ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଳର ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ (ଦଳପତି) କୁ ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜ ଅଙ୍କନ କରିବାକୁ ପଡିବ, ଯେପରିକି ଅନ୍ୟ ଦୁଇ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଉକ୍ତ ତ୍ରିଭୁଜଟିକୁ ଦେଖିବେ ନାହିଁ । ଦଳପତି ସେହି ତ୍ରିଭୁଜଟିର ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବେ ଏବଂ ବର୍ଣ୍ଣନା କଲାବେଳେ ଥରକେ ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜ କଥା କହିବେ । ଅନ୍ୟ ଦୁଇ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ପ୍ରତ୍ୟେକ, ଦଳପତିଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦତ୍ତ ତଥ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ତ୍ରିଭୁଜଟିଏ ଅଙ୍କନ କରିବେ । ସେମାନଙ୍କୁ ତ୍ରିଭୁଜର ଠିକ୍ ଆକାର ଓ ଆକୃତି ଅଙ୍କନ କରିବା ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେବାକୁ ପଡିବ ।
- ଯଦି ଅନ୍ୟ ଦୁଇ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ, ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଥିବା ତଥ୍ୟକୁ ନେଇ ତ୍ରିଭୁଜଟିକୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କରି ନପାରନ୍ତି, ସେମାନେ କହିବେ, 'ମୋ ପାଇଁ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ, ତା'ପରେ ଦଳପତି ତ୍ରିଭୁଜ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ତଥ୍ୟ ପ୍ରକାଶ କରିବେ । ଅନ୍ୟ ଦୁଇ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ତ୍ରିଭୁଜଟିକୁ ଅଙ୍କନ କରିବା ପରେ, ଯଦି ଦୁଇଟି ଯାକ ତ୍ରିଭୁଜ ଅଭିନ୍ନ ହୋଇ ନଥାଏ, ତେବେ ଦଳପତି ସେମାନଙ୍କୁ ଏକ ନମ୍ବର ଦେବେ, ନଚେତ ସେମାନେ କୌଣସି ନମ୍ବର ପାଇବେ ନାହିଁ । ମୂଳ ତ୍ରିଭୁଜ ଓ ଯେଉଁ ତ୍ରିଭୁଜ ଲାଗି ଏକ ନମ୍ବର ଦିଆଯାଇଛି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଗୋଟିଏ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ରଖି ଗୋଟିଏ ଥାକ କରାଯିବ, ଅନ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ

ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ କରାଯିବ ।

- ଅନ୍ୟ ଜଣଙ୍କୁ ଦଳପତି ରୂପେ ନେଇ ଏହି ଦଳଗତ କାର୍ଯ୍ୟର ଆହୁରି ଅଧିକ ଦୁଇଥର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରାଯାଉ ।

ଉପରୋକ୍ତ ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ ସମାପନ ପରେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରନ୍ତୁ ।

- କେଉଁ ତ୍ରିଭୁଜଟିର ଅଙ୍କନ ସହଜ ଥିଲା ? କାହିଁକି ?
- କ'ଣ ପାଇଁ ତୁମମାନଙ୍କ ଭିତରୁ କିଛି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ସର୍ବସମ ତ୍ରିଭୁଜ କରିପାରିଲେ ନାହିଁ, ଯେତେବେଳେ କି ଅନ୍ୟମାନେ ତାହା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେ ? କେଉଁ ତ୍ରୁଟି ଘଟିଥିଲା ଏବଂ କ'ଣ ପାଇଁ ?

ଭାଗ 2: ଆହ୍ୱାନକୁ ନେଇ ଆଗେଇବା

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କୁହନ୍ତୁ ଯେ ପ୍ରଥମ ଭାଗରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଥିବା ଏକ ଶ୍ରେଣୀର ତ୍ରିଭୁଜ ଥାକ ଉପରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦୃଷ୍ଟିଦେବା । ପ୍ରତ୍ୟେକ ତିନି ଜଣିଆ ଦଳ, ପୂର୍ବୋକ୍ତ ଥାକରୁ ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜ ସଂଗ୍ରହ କରନ୍ତୁ । ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ-ସ୍ୱେଚ୍ଛାସେବୀ ଅବଶିଷ୍ଟ ତ୍ରିଭୁଜମାନଙ୍କରୁ ଯଦୃଚ୍ଛା ଗୋଟିଏ ସଂଗ୍ରହ କରୁ, ଏବଂ ଥରକେ ଏହାର ଗୋଟିଏ ତଥ୍ୟ ଶ୍ରେଣୀରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରୁ । ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ତାଙ୍କ ଦଳରେ ସେମାନଙ୍କ ତ୍ରିଭୁଜକୁ ତନଖି କରନ୍ତୁ ଏବଂ ତାଙ୍କ ତ୍ରିଭୁଜଟି 'ଅଭିନ୍ନ ବା ସର୍ବସମ' ହେଉଛି ବା 'ସଦୃଶ' ହେଉଛି ତାହା ସ୍ଥିର କରନ୍ତୁ । ପୁନଶ୍ଚ ଯାହାର ତ୍ରିଭୁଜ ଅଭିନ୍ନ ବା ସର୍ବସମ ହେବ ସେ ଗୋଟିଏ ନମ୍ବର ପାଇବ । ଅବିଶିଷ୍ଟ ସମସ୍ତ ତ୍ରିଭୁଜ ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଅଭ୍ୟାସ ଜାରି ରଖନ୍ତୁ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ କାର୍ଯ୍ୟ ପରେ, ନିମ୍ନ ପ୍ରଶ୍ନମାନଙ୍କର ଉତ୍ତର ଦିଅନ୍ତୁ ।

- କେତୋଟି ତଥ୍ୟ ଦିଆଯିବା ପରେ ତ୍ରିଭୁଜର ଅବିକଳ ନକଲ ତ୍ରିଭୁଜଟିଏ ମିଳିଲା ?
- ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା କମ୍ ସଂଖ୍ୟକ ତଥ୍ୟ ନେଇ ଗୋଟିଏ ଅବିକଳ ନକଲ ତ୍ରିଭୁଜ ମିଳିପାରିଥା'ନ୍ତା କି ?
- ଆପଣ ଏକ ଅବିକଳ ନକଲ ନାଁ ସଦୃଶ ତ୍ରିଭୁଜ ପାଇଲେ ?
- ଆପଣ କାହିଁକି ଭାବୁଛନ୍ତି ଯେ ଆପଣଙ୍କର ଉତ୍ତର ଠିକ୍ ?

ଭାଗ-3 : ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ ଉପରେ ଅନୁଚିନ୍ତନ

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟର ଏହି ଭାଗଟି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ ଉପରେ ଅନୁଚିନ୍ତନ ପାଇଁ କହିଥାଏ, ଯାହାଫଳରେ ସେମାନେ ନିଜର ଭୁଲ୍‌କୁ ବୁଝିପାରିବେ ଓ ଗଣିତ ଶିକ୍ଷଣକୁ ଉତ୍ତମ ଓ ସହଜ ଅନୁଭବ କରିବେ । ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନମାନ ପଚାରନ୍ତୁ ।

- ଏହି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରଥମ ଭାଗରେ ତୁମକୁ କ'ଣ ସହଜ ଓ କ'ଣ କଷ୍ଟ ଲାଗିଲା ?
- ତୁମକୁ ଏହି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟର କ'ଣ ଭଲ ଲାଗିଲା ?
- ଏଥିରୁ ତୁମେ କେଉଁ ଗଣିତ ଶିଖିଲ ?
- ତୁମେ କିପରି ଗଣିତ ଶିଖିପାରିବ, ତା ବିଷୟରେ କ'ଣ ଜାଣିଲ ?

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ-2: ଶ୍ରୀମତୀ ମାହାପାତ୍ରଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-2ର ସମ୍ପାଦନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁଚିନ୍ତନ

ନିଜ ନିଜର ଉତ୍ତର ଲେଖିବା ପାଇଁ ମୁଁ ସମସ୍ତ ଦଳଙ୍କୁ ଖଣ୍ଡିଏ ଲେଖାଏଁ କାଗଜ ଦେଲି । ତା'ପରେ ମୁଁ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟଟି ବିଷୟରେ ସେମାନଙ୍କୁ ବୁଝାଇଲି । ମୁଁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କଲି । ଦଳପତିଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ତ୍ରିଭୁଜ ଅଙ୍କନ ପାଇଁ ଦିଆଯାଇଥିବା ତଥ୍ୟକୁ ମୁଁ ଲେଖି ଦେବା ପଇଁ କହିଲି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କୁ କହିଲି ଯେ ଏହା ସେମାନଙ୍କୁ କିପରି ତ୍ରିଭୁଜଟି ଅଙ୍କନ କରିବେ ଓ କେତୋଟି ସୋପାନ ଦେଇ କରିବେ ତାହା ଜାଣିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି କରିବା ପାଇଁ ବହୁତ ଉତ୍ସାହିତ ଥିଲେ । ସେମାନେ ପ୍ରତିଯୋଗିତାମୂଳକ ମନୋଭାବକୁ ଭଲ ପାଉଥିଲେ ଏବଂ ସେମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନେତୃତ୍ୱ ନେବାର ସୁଯୋଗ ପାଇଲେ । ଗୋଟିଏ ଅଭିଯୋଗ ଥିଲା ଯେ ଗୋଟିଏ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଠକି ଥିଲା ଓ ତାକୁ ଗୋଟିଏ ନମ୍ବର ଅଧିକ ଦିଆଯାଇଥିଲା । ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ କହିଲି, ଏହା ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅସମ୍ମାନ ଯଦି ସେମାନେ ଠକିଥାନ୍ତି ଓ ସେମାନେ କିପରି ଏହା ପାଇଲେ ସେମାନଙ୍କୁ କୈଫିୟତ ଦେବାକୁ ପଡିବ ।

'ତ୍ରୁଟିରୁ ଶିକ୍ଷଣ' ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା ବହୁତ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ହୋଇଥିଲା । ମୋ'ର ଆଶଙ୍କା ଥିଲା ଯେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସେମାନଙ୍କର ତ୍ରୁଟି ବିଷୟରେ କହିବାକୁ ଅନିଚ୍ଛୁକ ହେବେ, କିନ୍ତୁ ତାହା ମୋର ଭୁଲ୍ ଥିଲା । ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କ ତ୍ରୁଟି ବିଷୟରେ ଆନନ୍ଦର ସହ କହିଲେ । ଏହାର କାରଣ, ସେମାନେ ପ୍ରଥମେ ତାଙ୍କର ଦଳରେ ତାଙ୍କ ବିଷୟରେ କହିଥିଲେ, ଯେଉଁଥିରେ ଭୟଭୀତ ହେବାର କମ୍ କାରଣ ଥିଲା । ତାପରେ ମୁଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ତାଙ୍କର ତ୍ରୁଟିକୁ ସମୁଦାୟ ଶ୍ରେଣୀରେ ଆଲୋଚନା କରିବାକୁ କହିଲି ଏବଂ ସେସବୁକୁ କଳାପଟାରେ ଲେଖିଦେଲି । ଆମେ ଏହାକୁ ଏହିଭଳି ଆଲୋଚନା କଲୁ: 'ଏହା ବହୁତ ଆକର୍ଷଣୀୟ । ଏପରି ତ୍ରୁଟି କାହିଁକି ହେଲା ? ସେମାନେ କ'ଣ ଭାବୁଥିଲେ ?' ଶ୍ରେଣୀର ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଏହି ସବୁ ଭୁଲ୍‌ଧାରଣାରୁ ଅନେକ କିଛି ଶିକ୍ଷା କଲେ । ଆମେ ମଧ୍ୟ ଆଲୋଚନା କଲୁ, ଏସବୁ ତ୍ରୁଟି କରି ଏବଂ ସେଗୁଡିକ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରି ଆମେ କିଛି ଶିଖିଲେ କି ? ଏବଂ ସମସ୍ତେ, କିଛି ଶିକ୍ଷା କଲେ ବୋଲି ଏକମତ ହେଲେ । କେତେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଜଣାଇଲେ ଯେ ସେମାନଙ୍କର ଏକ ଭୁଲ୍ ଧାରଣା ଥିଲା ବୋଲି ସେମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଯେଉଁମାନେ ପ୍ରଥମରୁ ଏହା 'ଠିକ୍ ଥିଲା' ବୋଲି ଭାବୁଥିଲେ, ସେମାନେ କହିଲେ, ଆଲୋଚନା ଶୁଣିବାକୁ ବହୁତ ଭଲ ଲାଗିଲା ଓ ସେମାନେ ତାଙ୍କର ଚିନ୍ତନକୁ ଠିକ୍ ବୋଲି ଭାବୁଥିଲେ, କାରଣ ସେମାନେ କାର୍ଯ୍ୟଟିକୁ ଓ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଗୁଡିକୁ ଚିନ୍ତା ନକରି କରିଥିଲେ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କଠାରୁ କେଉଁ ଉତ୍ତର ଗୁଡିକ ଆଶା କରା ଯାଉନଥିଲା ? କାହିଁକି ?
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୋଧଗମ୍ୟତାର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ପାଇଁ କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନ ଗୁଡିକୁ ବ୍ୟବହାର କଲେ ?
- ଆପଣ କାର୍ଯ୍ୟଟିରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ପରିବର୍ତ୍ତନ କଲେ କି ? ଯଦି କରିଥା'ନ୍ତି, ଏହାର କାରଣ କ'ଣ ?

5 ସାରାଂଶ

ଏହି ଏକକରେ ତ୍ରିଭୁଜର ସାଦୃଶ୍ୟ ଓ ସର୍ବସମତା ଉପରେ ଦୃଷ୍ଟି ଆବଦ୍ଧ କରାଯାଇଛି । ଗାଣିତିକ ଦୃଢ ଇଚ୍ଛାଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଗଢ଼ିବାର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା କରାଯାଇଛି । ଯେଉଁମାନଙ୍କର ଗଣିତ ପ୍ରତି ସକାରାତ୍ମକ ମନୋଭାବ ରହିବ ଏବଂ ବିଷୟଟିର ଶିକ୍ଷଣରେ ଥିବା ପ୍ରତିବନ୍ଧକକୁ କିପରି ଅତିକ୍ରମ କରିବେ ତାହା ସେମାନେ ଜାଣିପାରିବେ, ସେମାନଙ୍କ ଉନ୍ନତି ଏହି ଏକକ ଉପରେ ଧ୍ୟାନ ଦିଏ । ଏହି ଏକକଟି ପଢିଲେ, ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କିପରି ସେମାନଙ୍କର ଶବ୍ଦଜ୍ଞାନ ବଢାଇବା ପାଇଁ ସକ୍ଷମ ହେବେ, ଯାହାଫଳରେ କି ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଧାରଣା ବିଷୟରେ କହିପାରିବେ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଧାରଣା (ଓ ଭୁଲ ଧାରଣା) ଗୁଡିକୁ ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଓ ପ୍ରାପ୍ତ ବୟସ୍କ ମାନଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ବୁଝାଇପାରିବେ, ତାହା ଆପଣ ଜାଣିବେ । ଆପଣ ମଧ୍ୟ ଚିନ୍ତା କରିବେ, ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କିପରି

ବୁଝାଇବେ ଯେ ତ୍ରୁଟି କରିବା ହେଉଛି ଶିକ୍ଷଣର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶ ଏବଂ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ଓ ଅଧ୍ୟବସାୟ କରିବା ହେଉଛି ଗଣିତର ସଫଳ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ହେବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କୌଶଳ ।

ଆପଣ ମଧ୍ୟ ଦେଖିଥିବେ ଯେ ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅନୁଚିନ୍ତନ, ସାଧାରଣ ଶିକ୍ଷଣକୁ ଉନ୍ନତତର କରିବା ପାଇଁ କିପରି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଗଣିତ ପ୍ରତି ପ୍ରତିଜ୍ଞାବଦ୍ଧ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ପରୀକ୍ଷାରେ ଅଧିକ ସଫଳ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ, କାରଣ ସେମାନେ ଜଟିଳତାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଲେ, ହତୋତ୍ସାହିତ ନହୋଇ ଏହାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବାର ଉପାୟ ଖୋଜିଥା'ନ୍ତି ଏବଂ ସ୍କୁଲ ଜୀବନ ବାହାରର ସାଧାରଣ ଜୀବନରେ ଗାଣିତିକ ଧାରଣାର ପ୍ରୟୋଗ କରି ସେହି ଗାଣିତିକ ଜଟିଳତାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବା ଲାଗି ଆବଶ୍ୟକ ସାଧନୀ ପାଇଥା'ନ୍ତି ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଏହି ଏକକରେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିବା ତିନୋଟି ଧାରଣାକୁ ଚିହ୍ନଟ କରନ୍ତୁ ଯାହା କି ଅନ୍ୟ ପ୍ରସଙ୍ଗ ପଢାଇବା ସମୟରେ ମଧ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ପଢାଇବାକୁ ଥିବା ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ପ୍ରସଙ୍ଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ, ଏହି ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ ତା'ର ଏକ ଟିପ୍ପଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତୁ ।

ସମ୍ବଳ

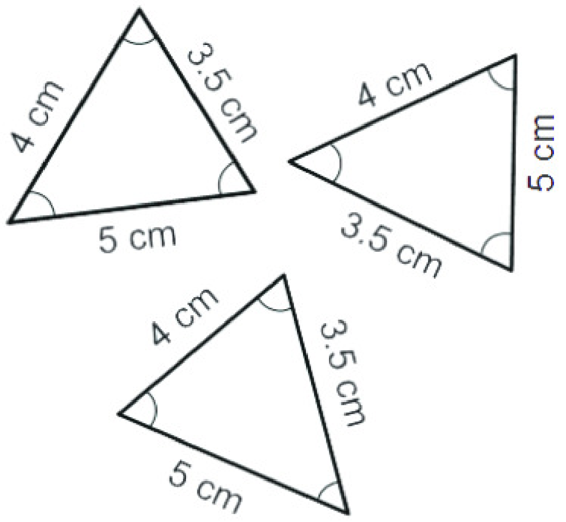
ସମ୍ବଳ-1 : NCF/NCFTE ର ଶିକ୍ଷଣ ଆବଶ୍ୟକତା

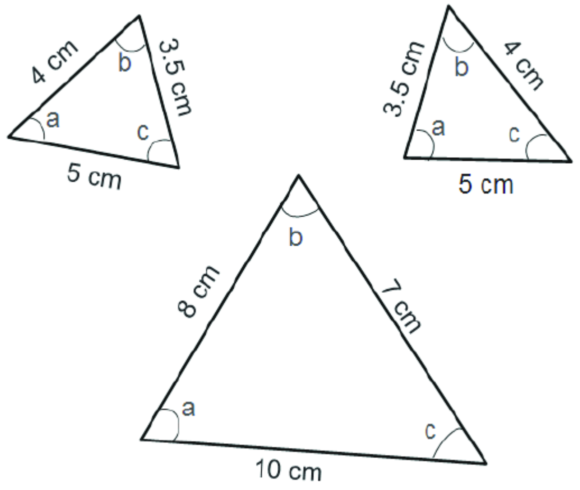
ଏହି ଏକକ NCF-2005 ଓ NCFTE-2009 ର ନିମ୍ନଲିଖିତ ଶିକ୍ଷଣ ଆବଶ୍ୟକତା ସହ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରେ ଏବଂ ଏହା ଆପଣଙ୍କୁ ନିମ୍ନ ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣରେ ସହାୟତା କରିବ

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣରେ କେବଳ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣକାରୀ ରୂପେ ବିଚାର ନ କରି ସେମାନଙ୍କୁ ସକ୍ରିୟ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣକାରୀ ରୂପେ ବିଚାର କରିବା ଉଚିତ । ସେମାନଙ୍କର ଜ୍ଞାନ ସଂରଚନା କରିବାର ଦକ୍ଷତାକୁ କିପରି ବୃଦ୍ଧି କରିବା, ଶିକ୍ଷଣକୁ କିପରି ଘୋଷାପଦ୍ଧତିରୁ ଦୂରେଇ ନେବା ତା'ର ବିଚାର କରିବା ଉଚିତ୍ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଗଣିତକୁ କଥୋପକଥନ ଓ ଯୋଗାଯୋଗର ମାଧ୍ୟମ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆଲୋଚନାର ବିଷୟବସ୍ତୁ, ଏକତ୍ର କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାର ବିଷୟ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିବା ଉଚିତ୍ ।
- ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ପାଠ୍ୟଖସଡ଼ା ଓ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକର ତଥ୍ୟକୁ 'ଦତ୍ତତଥ୍ୟ' ବା 'ସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ' ରୂପେ ଗ୍ରହଣ ନକରି, ତାହାକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ମନୋଭାବ ସହ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କରି ଗ୍ରହଣ କରିବା ଉଚିତ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗଣିତ ଶିକ୍ଷଣ କରନ୍ତୁ ଏବଂ ଗଣିତକୁ ସୂତ୍ର ଓ ଯନ୍ତ୍ରବତ୍ ପ୍ରଣାଳୀଠାରୁ ବହୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ବୋଲି ଅନୁଭବ କରନ୍ତୁ ।

ସମ୍ବଳ 2: ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ଗାଣିତିକ ଶବ୍ଦକୋଷ ଉପସ୍ଥାପନର ଉଦାହରଣ

ଶବ୍ଦ / ତଥ୍ୟ	ତ୍ରିଭୁଜର ସର୍ବସମତା
କେଉଁଠାରେ ?	ନବମ ଶ୍ରେଣୀ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକର ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ
ଦୈନନ୍ଦିନ ବ୍ୟବହୃତ ଭାଷାରେ ଅର୍ଥ	ଶବ୍ଦକୋଷ ଅନୁସାରେ, 'ସହ ସର୍ବସମ'ର ଅର୍ଥ, 'ଉପଯୁକ୍ତ', 'ଏକମତ' କିନ୍ତୁ ମୁଁ ଏହାକୁ କେବେ ବ୍ୟବହାର କରିନଥିଲି କିମ୍ବା ଶୁଣି ନଥିଲି । (ଓଡ଼ିଆ ଶବ୍ଦକୋଷ)
ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ / ଶିକ୍ଷକଙ୍କର ଗାଣିତିକ	'ସର୍ବତୋଭାବେ ସମାନ' କିମ୍ବା ଆକାର ଓ ଆକୃତି ସମାନଥିବା ଚିତ୍ର (ଏହି ପରିସ୍ଥିତିରେ

ଶବ୍ଦ / ତଥ୍ୟ	ତ୍ରିଭୁଜର ସର୍ବସମତା
ବ୍ୟାଖ୍ୟା	ତ୍ରିଭୁଜ, ନବମ ଶ୍ରେଣୀର ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ)
ମୋର ବ୍ୟାଖ୍ୟା	ଯେଉଁ ତ୍ରିଭୁଜମାନଙ୍କର ଆକାର ଓ ଆକୃତି ସମାନ ସେମାନଙ୍କୁ ସର୍ବସମ ତ୍ରିଭୁଜ କହନ୍ତି । ବେଳେବେଳେ ମୁଁ ସେଗୁଡିକୁ ଗୋଟିକ ଉପରେ ଗୋଟିକୁ ପକାଇ ଏହି ଧର୍ମକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରେ । ତେଣୁ ସର୍ବସମ ତ୍ରିଭୁଜମାନଙ୍କର ବାହୁର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ କୋଣର ପରିମାଣ ସମାନ ହେବ । କିନ୍ତୁ କେବଳ ସେତିକି ନୁହେଁ! ସମାନ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବାହୁ ଓ ସମାନ ପରିମାଣ ବିଶିଷ୍ଟ କୋଣଗୁଡ଼ିକ ତ୍ରିଭୁଜର ଏକାଭଳି ସ୍ଥାନରେ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ – ଯେଉଁଥିପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ 'ଅନୁରୂପ' କୁହାଯାଏ । ଯେତେବେଳେ ଆମେ ତ୍ରିଭୁଜମାନଙ୍କୁ କାଟି ଗୋଟିକ ଉପରେ ଗୋଟିକୁ ରଖିବା, ସେଗୁଡ଼ିକ ପୂରାପୂରି ଅବିକଳ ନକଲ ହେବେ । ସର୍ବସମ ତ୍ରିଭୁଜମାନେ ମଧ୍ୟ ପରସ୍ପର ସଦୃଶ, କିନ୍ତୁ ସଦୃଶ ତ୍ରିଭୁଜମାନେ ସର୍ବଦା ସର୍ବସମ ନୁହଁନ୍ତି । ମୋର "ସଦୃଶ ତ୍ରିଭୁଜ" ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଲିଖିତ ତଥ୍ୟକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକଲେ ଦେଖିପାରିବେ, ଏହି ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ କିପରି ପରସ୍ପର ସଂଯୁକ୍ତ ।
ଆଦର୍ଶ ଚିତ୍ର	
ଶବ୍ଦ / ଧାରଣା	ତ୍ରିଭୁଜ ମାନଙ୍କର ସାଦୃଶ୍ୟ
କେଉଁଠାରେ ?	ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ
ଦୈନନ୍ଦିନ ବ୍ୟବହୃତ ଭାଷାରେ ଅର୍ଥ	କିଛି ଜିନିଷ ଅନ୍ୟ କିଛି ଜିନିଷ ଭଳି । କ'ଣ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଜିନିଷ ଅନ୍ୟ ଭଳି ଦେଖାଯାଏ । ତାହା ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୁଏ ନାହିଁ ।
ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ବା ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଗାଣିତିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା	'ଦୁଇଟି ତ୍ରିଭୁଜ ସଦୃଶ' ହେବେ ଯଦି କ. ସେମାନଙ୍କର ଅନୁରୂପ କୋଣର ପରିମାଣ ସମାନ ହୁଏ ଖ. ସେମାନଙ୍କ ଅନୁରୂପ ବାହୁମାନଙ୍କର ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଅନୁପାତ ସମାନ ହୁଏ (ସମାନୁପାତୀ ହୁଅନ୍ତି) (ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ ପାଠ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତକ)
ମୋର ବ୍ୟାଖ୍ୟା	ମୋର ନିଜ ପାଇଁ ଟିପ୍ପଣୀ: ଏହାକୁ ସର୍ବସମତା ସହ ମିଶାଅ ନାହିଁ ।

ଶବ୍ଦ / ତଥ୍ୟ	ତ୍ରିଭୁଜର ସର୍ବସମତା
	ସଦୃଶ ତ୍ରିଭୁଜ ମାନଙ୍କର ଆକୃତି ସମାନ କିନ୍ତୁ ଆକାର ସମାନ ହେବା ନିଶ୍ଚିତ ନୁହେଁ । ଯଦି ସେଗୁଡ଼ିକର ଆକୃତି ଓ ଆକାର ଉଭୟ ସମାନ ହୁଏ, ତେବେ ସେମାନେ ସଦୃଶ ହେବା ସହ ସର୍ବସମ ମଧ୍ୟ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଯଦି ତ୍ରିଭୁଜଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ସଦୃଶ, ତେବେ ସେମାନେ ଆକୃତିରେ ସମାନ ହେବା ଦରକାର, କିନ୍ତୁ ଆକାରରେ ନୁହେଁ । ସେମାନଙ୍କୁ ଯାହା ସଦୃଶ କରାଏ, ତାହା ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଅନ୍ୟଟିର ଆକାରର ସମାନୁପାତିକ ବୃଦ୍ଧି ବା ହ୍ରାସ । ତା'ର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଅନୁରୂପ ବାହୁମାନଙ୍କର ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଅନୁପାତ ସମାନ (ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଦ୍ୱିତୀୟ ତ୍ରିଭୁଜର ବହୁମାନଙ୍କର ଦୈର୍ଘ୍ୟ, ପ୍ରଥମ ତ୍ରିଭୁଜର ଅନୁରୂପ ବାହୁମାନଙ୍କ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଦୁଇ ଗୁଣ । ସେଥିପାଇଁ ତ୍ରିଭୁଜର ସାଦୃଶ୍ୟରେ ଏହି ସର୍ତ୍ତ ଅର୍ଥଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ) ।
ଆଦର୍ଶ ଚିତ୍ର	ଏହି ତ୍ରିଭୁଜଗୁଡ଼ିକୁ ସଦୃଶ 

Additional resources

- 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.htm

References/bibliography

Bell, A. (1986) 'Diagnostic teaching 2: developing conflict: discussion lesson', *Mathematics Teaching*, no. 116, pp. 26–9.

Bell, A. (1987) 'Diagnostic teaching 3: provoking discussion', *Mathematics Teaching,* no. 118, pp. 21–3.

Bouvier, A. (1987) 'The right to make mistakes', *For the Learning of Mathematics*, vol. 7, no. 3, pp. 17–25.

Dweck, C. (2000) *Self Theories: Their Role in Motivation, Personality and Development*. Lillington, NC: Psychology Press, Taylor & Francis.

Lee, C. and Johnston-Wilder, S. (2013) 'Learning mathematics – letting the pupils have their say', *Educational Studies in Mathematics*, vol. 83, no. 2, pp. 163–80.

Mason, J. (1988) *Learning and Doing Mathematics*. London: Macmillan.

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

Nardi, E. and Steward, S. (2003) 'Is mathematics T.I.R.E.D.? A profile of quiet disaffection in the secondary mathematics classroom', *British Educational Research Journal*, vol. 29, no. 3, pp. 345–66.

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.

Polya, G. (1962) *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning and Teaching Problem Solving*, two volumes. New York, NY: John Wiley & Sons.

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

Acknowledgements

This content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/), unless identified otherwise. The licence excludes the use of the TESS-India, OU and UKAID logos, which may only be used unadapted within the TESS-India project.

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.