ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଗଣିତ

TESS India

ସଂଖ୍ୟାରେଖା ଏବଂ "ମନେକର ଯଦି...." ଉକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର : ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା

Using a number line and the expression "Imagine if..." positive and neagive

ଭାରତରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଭିତ୍ତିକ ସହାୟତା ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା

www.TESS-India.edu.in

The Open University

UKaid from the British people

CC BY SA

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 ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ 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 ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଗଣିତ 03 ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାନ୍ତର ସହାୟତା : ଭାରତ ଜ୍ଞାନ ବିଜ୍ଞାନ ସମିତି : ଓଡିଶା Odisha

ଏହି ସଂକଳନଟି 'ଟେସ୍ ଇଣ୍ଡିଆର ମୁକ୍ତ ଶିକ୍ଷା ସମ୍ବଳ'ର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଗଣିତ ସଂକଳନର ଏକ ଭାଗ ଅଟେ । ମୂଳ ଇଂରାଜୀ ଲେଖାକୁ ଶ୍ରୀ ତାପସ କୁମାର ନାୟକ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାନ୍ତର କରିଥିବା ବେଳେ ଡକ୍ଟର ମୋହିତ ମୋହନ ମହାନ୍ତି ସମୀକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି । ଏହି ସଂକଳନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିବା ତୃତୀୟ ପକ୍ଷ ସାଧନ ବ୍ୟତୀତ 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

ଏହି ଏକକରେ ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସଂଖ୍ୟାର ଅର୍ଥ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ସୃଷ୍ଟିର କାରଣ ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବାର ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟଗୁଡ଼ିକୁ ଜାଣିବେ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବିୟୋଗ ଚିହ୍ନ ସଂପର୍କରେ ପ୍ରଥମରୁ ପରିଚିତ ହୋଇଥାନ୍ତି, ଯେତେବେଳେ ସେମାନେ ଫେଡ଼ାଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ତାହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି । ତେଣୁ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାରେ ସେହି ଚିହ୍ନକୁ ସାବଧାନତାର ସହ ପରିଚିତ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହି ଫେଡ଼ାଣ ଚିହ୍ନର ବ୍ୟବହାରରେ ଥିବା ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଓ ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବୁଝିବା ଦରକାର ।

ସଂଖ୍ୟାରେଖାରେ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦ୍ୱାରା ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ସୂଚିତ କରିବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କିପରି ଆପଣ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ସେ ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରିବା ପାଇଁ ଏହି ଏକକରେ ଥିବା କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସହାୟକ ହେବ । ପ୍ରକୃତରେ, ସଂଖ୍ୟାରେଖାରେ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ 'ଧନାତ୍ମକ' ଓ 'ଋଣାତ୍ମକ'ର ଅର୍ଥ ବୁଝିପାରିବେ ଓ ଆପଣ ସେମାନଙ୍କୁ ସହାୟତା ଦେଇପାରିବେ ।

ଏହି ଏକକରୁ କ'ଣ ଶିଖିବେ

- ଧନାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ବୁଝିବାରେ ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ କେତେକ ଧାରଣା ।
- ଗଣିତ ଶିକ୍ଷଣ ସମୟରେ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କଳ୍ପନା ଶକ୍ତିକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିବାରେ "ମନେକର ଯଦି--" ଉକ୍ତିର ଭୂମିକାକୁ ଜାଣିବେ ।
- ଧନାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାକୁ ବୁଝିବାରେ ସଂଖ୍ୟାରେଖାକୁ କିପରି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ତାହା ଶିଖିବେ ।

ଏହି ଏକକରେ ଜାତୀୟ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଆଧାର NCF (2005) ଓ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା ନିମନ୍ତେ ଜାତୀୟ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଆଧାର (NCFTE, 2009) ର ଶିକ୍ଷାଦାନ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ସଂପର୍କିତ କରାଯାଇଛି, ଯାହା ସମ୍ବଳ-1ରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

1 ସଂଖ୍ୟାର ଅର୍ଥ

ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ପଶୁମାନଙ୍କୁ ବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସମ୍ପତ୍ତି ଗଣିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସମ୍ଭବତଃ ସଂଖ୍ୟାର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା । ସଂଖ୍ୟା ଗଣିବାର ପଦ୍ଧତିର ସୃଷ୍ଟି ମୂଳତଃ କେବଳ ଏକ', 'ଦୁଇ' ଓ 'ଅନେକ' ଭଳି ଶବ୍ଦ ମଧ୍ୟରେ ସୀମିତ ଥିଲା ।

ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ପଶୁମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଗଣିବା, ବାଣିଜ୍ୟ ବ୍ୟବସାୟ ସହ ସଂପୃକ୍ତ ଲୋକଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଜାଣିବା ପାଇଁ ସଂଖ୍ୟା ଗଣିବା ପଦ୍ଧତିର ବିକାଶ ହୋଇଥିଲା । ଆଜି ଆମେ ଯେଉଁ ସଂଖ୍ୟା ପଦ୍ଧତିର ବ୍ୟବହାର କରୁଛୁ ସେଥିରେ ଶୂନ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ସଂଖ୍ୟା ନାମଗୁଡ଼ିକ ଏକ ଯୁକ୍ତି ସଙ୍ଗତ ଉପାୟରେ ସଂଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ଯେପରି ସେଗୁଡ଼ିକ କେଉଁ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ତାହା ପ୍ରକାଶ କରିପାରୁଥିବ ।

ନିମ୍ନରେ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାର ସଂପର୍କରେ ସୂଚିତ କରାଯାଇଛି ।

- 'କେତୋଟି ?' ବା 'କେତେ ଦୂର ?' ସମ୍ବଳିତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବା : ପରିମାଣର ସୂଚକ
- 'କେତୋଟି ଅଧିକ ?' ବା 'କେତୋଟି କମ ?' ସମ୍ବଳିତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବା ପାଇଁ: ସଂଖ୍ୟାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଂପର୍କ
- ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନ ଅଛି "ମନେକର ଯଦି ସୀତା ଠାରୁ ଗୀତା ତିନି ଟଙ୍କା ଋଣ ନେଇଥିଲା, ଗୀତା ଏକ ଟଙ୍କା ଋଣ ପରିଶୋଧ କରିବା ପରେ ସେ ସୀତାକୁ ଆଉ କେତେ ଟଙ୍କା ଦେବ" କିମ୍ବା "ମନୁ ପ୍ରଥମ ମ୍ୟାଚ୍‌ରେ ଜିତି ତିନୋଟି କାଚ ଗୋଲି ପାଇଲା

ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ମ୍ୟାଚରେ ପାଞ୍ଚଟି ଗୋଲି ହରାଇଲା । ମୋଟରେ ସେ କେତୋଟି କାଚଗୋଲି ହରାଇଲା" ? – ଏଭଳି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବା : ପରିମାଣରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କିପରି ଓ କେଉଁଠାରେ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଥିବେ, ସେ ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତନ କରନ୍ତୁ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ସେମାନେ ଆଇସକ୍ରିମ ଫ୍ରିଜରର ତାପମାତ୍ରା ଶୂନ ଡିଗ୍ରୀରୁ କମ୍ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରିଥାଇପାରନ୍ତି । ଏହିଭଳି ଅନ୍ୟ କେଉଁ ପରିସ୍ଥିତରେ ସେମାନେ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥିବେ ବୋଲି ଭାବୁଛନ୍ତି ?

ଶୂନ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା

ସଂଖ୍ୟାମାନଙ୍କୁ ବୁଝିବାରେ ଶୂନର ଏକ ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ରହିଛି । ଗଣିତ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ, ଶୂନର ଅନେକ ଗୁଡ଼ିକ ଅର୍ଥ ରହିଛି ଓ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଗୋଟିଏ ଅର୍ଥ ହେଉଛି, ଏହା "କିଛି ନାହିଁ" ପରିମାଣକୁ ସୂଚାଇଥାଏ । ଏହାର ଅର୍ଥ ମଧ୍ୟ "କିଛି ହୋଇ ନାହିଁ" ଯେପରି 'ଫୁଟବଲ ମ୍ୟାଚ୍‌ରେ କୌଣସି ଗୋଲ୍ ହୋଇନାହିଁ' କିମ୍ବା 'ଏବଂ ସଂଖ୍ୟାରେ ଦର୍ଶକ ସ୍ଥାନ ଓ ଏକକ ସ୍ଥାନରେ କିଛି ସଂଖ୍ୟା ନାହିଁ ।

ଶୂନକୁ ମଧ୍ୟ (0, 0) ସ୍ଥାନାଙ୍କ ଭାବେ ନିଆଯାଇ ମୂଳ ବିନ୍ଦୁଭାବେ ପରିକଳ୍ପନା କରାଯାଇଥାଏ ଓ ଏହାକୁ ଭିତ୍ତିକରି ଅନ୍ୟ ବିନ୍ଦୁମାନଙ୍କର ସ୍ଥାନାଙ୍କ ସ୍ଥିର କରାଯାଇଥାଏ । ଏହି ବିନ୍ଦୁରୁ ଦୁଇଟି ପରସ୍ପର ବିପରୀତ ଦିଗ ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରାଯାଇଥାଏ । ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ଶିକ୍ଷାଦାନ ବେଳେ ଶୂନର ଏଭଳି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅର୍ଥକୁ ବୁଝିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଥାଏ ।

ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା

ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ସଂଖ୍ୟା ପୂର୍ବରୁ ଋଣାତ୍ମକ ବା ଫେଡ଼ାଣ ଚିହ୍ନ ଲଗାଇ ଦିଆଯାଏ, ତାହା ଶୂନ ତୁଳନାରେ କୌଣସି ସଂଖ୍ୟାର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ବୁଝାଇଥାଏ । ସ୍ୱାଭାବିକ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ଧନାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ଭାବେ ଧରି ନିଆଯାଏ । ଉଭୟ ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ପରିମାଣ, ବିସ୍ତାର ଓ ଦିଗ ଥାଏ । ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ପରିମାଣ ଓ କ୍ରମାନ୍ୱୟତା ମଧ୍ୟରେ ଭ୍ରମ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, -4 ସାଧାରଣ ଭାବେ -1 ଠାରୁ ସାନ, ଯଦିଓ ସାଧାରଣ ଭାବେ (-4)ର ପରିମାଣ (-1) ଠାରୁ ଅଧିକ ଭାବେ ଜଣାପଡେ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଆପଣ ଯେତେବେଳେ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ସଂପର୍କରେ ପଢ଼ିଥିଲେ ସେ ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ । ସବୁ କଥା ଠିକ୍ ଠାକ୍ ଚାଲିଥିଲା କି ?

ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ଶିଖିବାର ଅଭିଜ୍ଞତା ଆପଣଙ୍କ ପାଇଁ କିପରି ଥିଲା ତାହା ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତୁ । ଯେହେତୁ ଆପଣଙ୍କ ମନ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ୱାଭାବିକ ସଂଖ୍ୟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଧାରଣା ଥିଲା, ସେହି ଧାରଣା ସହିତ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାକୁ ସଂଯୁକ୍ତ କରିବା ଓ ସେହି ଧାରଣାକୁ ଆଗକୁ ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ସନ୍ତୋଷଜନକ ଉପାୟ କ'ଣ ହୋଇପାରେ ? ମନେପକାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତୁ ଆପଣ କିପରି ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାମାନଙ୍କର ଗାଣିତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସମାଧାନ କରିଥିଲେ- ପ୍ରଥମେ ଆପଣ ଏହାର ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ଘୋଷି ମନେରଖିଥିଲେ କି ?

ସ୍ୱାଭାବିକ ସଂଖ୍ୟା ଶିଖିବା ସମୟରେ ଅସୁବିଧାରେ ପଡିଥିବା ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀର କେତେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ କଥା ମନେ ପକାନ୍ତୁ । ଏପରି କେତେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ ଯେଉଁମାନେ "ଦୁଇଟି ଋଣାତ୍ମକ ଗୋଟିଏ ଧନାତ୍ମକ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ" – ଏହି ଧାରଣା

ପ୍ରୟୋଗରେ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥିଲେ । ଋଣାତ୍ମକ ଓ ତତ୍ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ କେବଳ ନ ଘୋଷି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବୁଝିପାରିବେ ଓ ସେଥିପାଇଁ ଆପଣ କିପରି ସେମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ?

2 ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ଆବଶ୍ୟକତା

ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା କାହିଁକି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ଆବଶ୍ୟକତା ସଂପର୍କରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୋଧଶକ୍ତିର ବିକାଶ ନିମନ୍ତେ କେତେକ କାର୍ଯ୍ୟ ଏହି ଏକକରେ ଦିଆଯାଇଛି, ଯାହା ଆପଣଙ୍କ ପାଇଁ ସହାୟକ ହେବ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ସୂତ୍ରକୁ ନଘୋଷି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବୁଝି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାରେ ସହାୟକ ହେବ । ପ୍ରଥମ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟଟି ଏପରି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି ଯାହା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସଂଖ୍ୟା ପଦ୍ଧତିର ଏକ ଅଂଶଭାବରେ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ପସନ୍ଦ କରିବେ ।

ଏହି ଏକକରେ ଦିଆଯାଇଥିବା କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହିତ କରିବା ପୂର୍ବରୁ, ସମସ୍ତ ବା କିଛି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ପ୍ରଥମେ ଆପଣ ନିଜେ କରି ନେବା ଉଚିତ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଭଲ ହେବ ଯେ ଆପଣ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ନିଜର ସହକର୍ମୀଙ୍କ ସହିତ ମିଶି ପରୀକ୍ଷା କରିବେ କାରଣ ତାହା ଅଭିଜ୍ଞତା ଉପରେ ଚିନ୍ତନ କରିବାରେ ଆପଣ ଅନ୍ତଦୃଷ୍ଟି ହାସଲ କରିବେ । ନିଜେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ସଂପାଦନ କଲେ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଅଭିଜ୍ଞତା ଗୁଡ଼ିକର ଗୂଢ଼ତତ୍ତ୍ୱ ଜାଣିପାରିବେ । ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ, ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ ହିସାବରେ ଏହା ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଓ ନିଜର ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିବ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ 1: ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ବୁଝିବା

ପ୍ରସ୍ତୁତି:

ସଂଖ୍ୟା ପଦ୍ଧତିର ଅଂଶଭାବରେ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କିପରି ପସନ୍ଦ କରିବେ ସେଥିପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସହାୟତା ଦେବା ପାଇଁ ଏହି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟରେ ତିନୋଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଉପାୟ ଦିଆଯାଇଛି । ଏହି ସମସ୍ତ ଉପାୟ (ଗୋଟିଏ ପାଠରେ ସବୁଗୁଡିକ ଦିଆନଯାଇପାରେ) ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ସଂପର୍କରେ ବିସ୍ତୃତ ଭାବେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ସୁଯୋଗ ଦେବ ।

'ଧନାତ୍ମକ' ଓ 'ଋଣାତ୍ମକ' ସଂପର୍କରେ ଚିତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଦାହରଣ ଦେବା ପାଇଁ ପାହାଡ଼ ଓ ଗଭୀର ସମୁଦ୍ର ଥିବା ଚିତ୍ର ସଂଗ୍ରହ କରନ୍ତୁ, ଯାହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି 'ଉପର' ଓ 'ତଳ' ଧାରଣାର ଆଲୋଚନା କରାଯାଇପାରିବ । ଆପଣ ଏପରି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପରିସ୍ଥିତି ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରିଛନ୍ତି କି, ଯାହା ମାଧ୍ୟମରେ ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ଧାରଣାକୁ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଶିଖାଯାଇପାରିବ ?

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ

ଉପାୟ 1 : ସମୁଦ୍ର ପତନର ଉପରେ ଓ ତଳେ

ଗୋଟିଏ ବଡ଼ କାଗଜରେ ହେଉ ବା କାନ୍ଥ ଉପରେ ହେଉ ବା କଳାପଟାରେ ହେଉ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରନ୍ତୁ । ଏହି ଚିତ୍ରରେ ସମୁଦ୍ର, ସମୁଦ୍ର ପତନର ଉପରକୁ ପାହାଡ଼ ଓ ସମୁଦ୍ର ପତନର ତଳ ସ୍ଥାନକୁ ଦର୍ଶାନ୍ତୁ । ଆପଣ ପତ୍ରିକାରୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ବା ନିଜେ ଆଙ୍କିଥିବା ଚିତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରିପାରନ୍ତି । ଉଡ଼ାଜାହାଜ, ଅକ୍ଟୋପାସ, ତିମି ମାଛ, ବୁଡାଯାହାଜ, ଘର, କାର, ମାଛ ଭଳି ଜିନିଷ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପଚାରନ୍ତୁ ସେମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନିଷ ଚିତ୍ରରେ କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ରଖିବେ । ସେମାନଙ୍କୁ "ସମୁଦ୍ର ପତନର ଉପରେ" ବା "ସମୁଦ୍ର ପତନର ତଳେ" ବ୍ୟବହାର କରି କହିବା ପାଇଁ ଉତ୍ସାହିତ କରନ୍ତୁ । ସମସ୍ତ ଜିନିଷକୁ ଚିତ୍ରରେ ଲଗାଇ ସାରିବା ପରେ, ଉଡାଜାହାଜଟି ସମୁଦ୍ର ପତନରୁ କେତେ ଉଚ୍ଚରେ ଓ ଅକ୍ଟୋପସ ସମୁଦ୍ର ପତନରୁ କେତେ ତଳେ ଥାଇପାରେ ଭଳି ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରି

ଆଲୋଚନା କରନ୍ତୁ । 'ସମୁଦ୍ର ପତନଠାରୁ ତଳେ' ଧାରଣାକୁ ସୂଚାଇବା ପାଇଁ ଫେଡ଼ାଣ ଚିହ୍ନ ସହ ପରିଚିତ କରନ୍ତୁ ।

ଉପାୟ 2 : ରୋବଟ୍ ଭଳି ଚାଲିବା

ଶ୍ରେଣୀର ଠିକ୍ ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଏକ ସ୍ଥାନ ବାଛନ୍ତୁ ଓ ଏବଂ ଚକ୍ ଖଡ଼ିରେ ରାସ୍ତା ଆଙ୍କନ୍ତୁ, ଯେପରି ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଅଙ୍କାଯାଇ ରାସ୍ତାକୁ ଭଲ ଭାବରେ ଦେଖିପାରିବେ ନିଶ୍ଚିତ ହୁଅନ୍ତୁ । ରାସ୍ତାର ଠିକ୍ ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ଛକି ଚିହ୍ନ ଦିଅନ୍ତୁ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ସେହି ଛକି ଚିହ୍ନ ଉପରେ ଠିଆ ହେବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ଶ୍ରେଣୀରେ କୁହନ୍ତୁ ଯେ, ଛକି ଚିହ୍ନ ଉପରେ ଠିଆ ହୋଇଥିବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଟି ହେଉଛି ଗୋଟିଏ "ରୋବଟ୍" ଯିଏ କେବଳ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ଆଗକୁ ଓ ପଛକୁ ଯାଇପାରିବ । ଛକି ଚିହ୍ନର ଆଗକୁ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ସଂଖ୍ୟାର ସ୍ଥାନକୁ ସୂଚାଇବା ପାଇଁ କାଗଜ ଖଣ୍ଡରେ ବା ଚକ୍‌ରେ ଚିହ୍ନ ଦେଇ ପାରିବେ ।

ରୋବଟ୍‌କୁ 2 କୁ ଯିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ, ପରେ ଦୁଇ ସ୍ଥାନ ପଛକୁ ଆସିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ଏବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପଚାରନ୍ତୁ ଯେ ଛବି ଚିହ୍ନକୁ ସୂଚିତ କରିବା ପାଇଁ କେଉଁ ସଂଖ୍ୟା ଲେଖାଯିବ – ଆଶା କରାଯାଏ, ସେମାନେ ଶୂନ କରିବେ ।

ଏବେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ କୁହନ୍ତୁ ସେମାନେ ରୋବଟ୍‌କୁ ଆଗକୁ ଯିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା କହିବେ ଓ ପଛକୁ ଫେରିବାକୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା କହିବେ । ଏବେ ରୋବଟ୍‌କୁ ୩ କୁ ଯିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ ଓ ପରେ ୪ ସ୍ଥାନ ପଛକୁ ଫେରିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ଏବେ ରୋବଟ୍‌କୁ ଶୂନ ପଛକୁ ଆସିବାକୁ ହେବ ! ଶୂନରୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନ ପଛକୁ କେଉଁ ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ କରାଯିବ ? ଶୂନର ପଛକୁ ଥିବା ସମସ୍ତ ଆସିବାକୁ ହେବ ! ଶୂନରୁ ପଛକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନକୁ କେଉଁ ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ କରାଯିବ ? ଶୂନର ପଛକୁ ଥିବା ସମସ୍ତ ସ୍ଥାନକୁ ସୂଚିତ କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ସହ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପରିଚିତ କରାନ୍ତୁ ଏବଂ ରୋବଟ ଯିବାକୁ ଥିବା ସ୍ଥାନ ସୂଚକ ପାଇଁ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା କହିବାକୁ ଅଭ୍ୟାସ କରନ୍ତୁ ।

ଉପାୟ 3 : ବେଞ୍ଚ ଖେଳ

ଶ୍ରେଣୀ କୋଠରିର ସମ୍ମୁଖ ଭାଗରେ ଯେତେ ଅଧିକ ସମ୍ଭବ ବେଞ୍ଚକୁ ଧାଡ଼ିରେ ରଖନ୍ତୁ, ବେଞ୍ଚରେ ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କ ବସିବା ସ୍ଥାନକୁ ଠିକ୍‌ରେ ଚିହ୍ନିତ କରନ୍ତୁ । ଗୋଟିଏ ଧାଡ଼ିରେ ଥିବା ବେଞ୍ଚର ଗୋଟିଏ ବସିବା ସ୍ଥାନକୁ ଚକରେ '୦' ଭାବେ ଚିହ୍ନିତ କରନ୍ତୁ (ଏହା ବେଞ୍ଚର ଶେଷ ଆଡ଼କୁ ହୋଇନଥିବ), ଏହା ପରେ ଶୂନର ଡାହାଣକୁ ଥିବା ବସିବା ସ୍ଥାନକୁ ଯଥାକ୍ରମେ 1,2,3,4...ଭାବେ ଲେଖନ୍ତୁ । ଏବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପଚାରନ୍ତୁ ଯେ '୦' ଚିହ୍ନିତ ସ୍ଥାନର ବାମପଟକୁ ଥିବା ବସିବା ସ୍ଥାନ ଗୁଡ଼ିକୁ କେଉଁ ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ କରାଯିବ । ସେମାନେ ଯଦି ଏ ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରିପାରୁନାହାନ୍ତି ତେବେ ଋଣାତ୍ମକ ଚିହ୍ନ ସଂପର୍କରେ ଧାରଣା ଦିଅନ୍ତୁ ।

ଏହା ପରେ ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ବ୍ୟବହାର କରି ଖେଳ ଖେଳାଯାଇ ପାରେ ।

- ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସିବା ସ୍ଥାନ ପଛରେ ଠିଆ ହେବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କହିବେ ସେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଟି କେଉଁ ବସିବା ସ୍ଥାନକୁ ଯିବ । ଯଥା : 5 କିମ୍ବା -2 ଇତ୍ୟାଦି

ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସିବା ସ୍ଥାନରେ ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ବସିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ, ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବସିବା ସ୍ଥାନକୁ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବେ । ଶ୍ରେଣୀର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ କରନ୍ତୁ ଯେ ସେମାନେ 3 କିମ୍ବା 5 ଭଳି ସଂଖ୍ୟା ବ୍ୟବହାର କରିବେ, ଯେଉଁଥିରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଜଣକ ବସିବା ସ୍ଥାନରୁ ସେତିକି ଘର ଡାହାଣକୁ ଯିବ ଓ ଋଣାତ୍ମକ 2 ଓ ଋଣାତ୍ମକ 4 ଭଳି ସଂଖ୍ୟା ବ୍ୟବହାର କରିବେ, ଯଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଜଣଙ୍କ ଶୂନ ଠାରୁ ସେତିକି ଘର ବାମପଟକୁ ଯିବ ।

ଏବେ କାମଟିକୁ ଅଧିକ କଷ୍ଟକର କରାଯାଇପାରେ '5' ଲେଖାଥିବା ସ୍ଥାନରେ ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ବସିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । '2' ଲେଖାଥିବା ସ୍ଥାନକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଆସିବାକୁ ହେଲେ ତାଙ୍କୁ କେତୋଟି ଘର ଯିବାକୁ ପଡ଼ିବ ବୋଲି ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ପଚାରିବେ । ଏହା ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା ତୁଳନାତ୍ମକ ଭାବେ କଷ୍ଟକର କାରଣ, 'ଋଣାତ୍ମକ '3' ସ୍ଥାନଟି ଏପରି ଏକ ସ୍ଥାନକୁ ସୂଚାଇଥାଏ ଯାହାର ଶୂନ ସହିତ ସଂପର୍କ ଥାଏ ଏବଂ ଏହା ଘର ବାମକୁ ତିନୋଟି ଘର ଯିବାକୁ ସୂଚାଇଥାଏ । ନିଶ୍ଚିତ କରନ୍ତୁ ଯେ ଆପଣ ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଅର୍ଥକୁ ଆଲୋଚନା କରିଛନ୍ତି ।

ଏବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ନିଜର ପୂର୍ବ ସ୍ଥାନକୁ ଯିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ ଏବଂ ସେ କେତୋଟି ଘର ଯାଇ ମୂଳ ସ୍ଥାନରେ ପହଞ୍ଚିଲା ବୋଲି ପଚାରନ୍ତୁ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିଶ୍ୱାସ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଏହିପରି ଖେଳକୁ ବାରମ୍ବାର ଖେଳାଯାଇ ପାରେ । ଏଥିପାଇଁ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ବେଞ୍ଚରେ ଲେଖିବା ବଦଳରେ କାନ୍ଥରେ ଅଠାରେ ଲଗାଯାଇପାରେ । ଏହି ଉପାୟରେ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବେ ଖେଳରେ ଭାଗନେଇ ରଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ମାନଙ୍କର ଯୋଗ ଓ ବିୟୋଗର ବ୍ୟବହାର ମଧ୍ୟ କରିପାରିବେ ।

ଭିଡ଼ିଓ: ସ୍ଥାନୀୟ ସମ୍ବଳର ବ୍ୟବହାର

ପରିସ୍ଥିତି ଅଧ୍ୟୟନ 1: ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ 1ର ବ୍ୟବହାର ଉପରେ ଶ୍ରୀମତୀ ରଥଙ୍କର ଚିନ୍ତନ

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ 1 କୁ ନିଜର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ସ୍ତର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହ ବ୍ୟବହାର କରିଥିବା ଜଣେ ଶିକ୍ଷୟିତ୍ରୀଙ୍କ ବିବରଣୀ

ମୋର ଯାହା ମନେ ପଡୁଛି, ମୋ ଶ୍ରେଣୀର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କଠାରେ ରଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରତି ଅନାଦର ମନୋଭାବ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିଲା, କାରଣ ସେଥିରେ ଅନେକ କଥା ଘୋଷି ମନେରଖିବାକୁ ପଡୁଥିଲା ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ ସହଜରେ ଅନ୍ୟ ସଂଖ୍ୟା ସହ ମିଶି ଯାଉଥିଲା । ତେଣୁ ମୁଁ ସେମାନଙ୍କ ସହ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟରେ ଥିବା କେତେକ ଖେଳ ଖେଳିବାକୁ ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେଲି । ସେମାନେ ଯେହେତୁ ରଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ସହ ପରିଚିତ ହୋଇସାରିଥିଲେ ତେଣୁ ସେମାନେ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର କହିପାରିଲେ ଯେ ଅକ୍ଟୋପସ୍ ରଣାତ୍ମକ ଦିଗରେ ୪ ମିଟର ସ୍ଥାନରେ ରହିବ । ମୁଁ କାଗଜ ଉପରେ ଓ କାନ୍ଥରେ ଗୋଟିଏ ସ୍କେଲର ଚିତ୍ର ଆଙ୍କି ସେଥିରେ ରଣାତ୍ମକ ଓ ଧନାତ୍ମକକୁ ସୂଚିତ କରିଥିଲି ଓ ଏହି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ସେହିଠାରେ ଶେଷ କରିଥିଲି । ପରଦିନ ସକାଳେ ଅନେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ସେମାନେ ଆଙ୍କିଥିବା ଚିତ୍ର ସହ ଆସି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବଡ଼ ଚିତ୍ରର ଉପଯୁକ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥାନିତ କରିଥିଲେ ଓ ଧନାତ୍ମକ ତଥା ରଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରିବା ପାଇଁ ଆଉ ଏକ ସୁଯୋଗ ପାଇଥିଲେ । ଏହା ପରେ ଆମେ ବେଞ୍ଚ ଖେଳ ଖେଳିଥିଲୁ ସେମାନେ ଏହାକୁ ଉପଭୋଗ କରିଥିଲେ, ଯଦିଓ ବେଳେବେଳେ '0' ଦେଇ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନକୁ ଗଲାବେଳେ ସେମାନେ ଅସୁବିଧାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଉଥିଲେ, ଯେପରି 5 ରୁ -2 କୁ ଯିବା ବେଳେ । ଯେହେତୁ ସେମାନେ ଏହି ଖେଳକୁ ଖେଳିବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲେ ତେଣୁ ସେମାନେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟର ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଅଭ୍ୟାସ କରିଥିଲେ । ମୁଁ ଏହା ଚାହୁଁଥିଲି ଯେ ସେମାନେ ଠିକ୍ ଭାବେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନକୁ ଯାଆନ୍ତୁ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ସେପରି କରିବାକୁ ସୂଚନା ଦିଅନ୍ତୁ । ଏହା ସେମାନଙ୍କୁ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକରେ ରଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭ୍ୟାସ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସଂପାଦନ କରିବାରେ ସମର୍ଥ କରାଇ ବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକର ବ୍ୟବହାରକୁ ଅଧିକ ସହଜ କରିବା ପାଇଁ, ମୁଁ ଭାବିଲି ଏହି ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଦୋହରାଇବି ଓ ପରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରିବି ଯେ ଆମେ ଗାଣିତିକ ସଂଖ୍ୟା ସଂକେତ ଗୁଡ଼ିକୁ କିପରି ଲିପିବଦ୍ଧ କରୁଛନ୍ତି ଓ କଳାପଟାରେ ଲେଖୁଛନ୍ତି । ଆଶାକରାଯାଏ, ସେମାନେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ମାଧ୍ୟମରେ ଗାଣିତିକ ସଂକେତ ସହ ଯୋଗକୁ ସଂପର୍କିତ କରାଇପାରିବେ ଏବଂ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକରେ ଦିଆଯାଇଥିବା କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ କରିପାରିବେ ।

ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାଦାନ ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତନ

ଆପଣ ଶ୍ରେଣୀରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି କରିସାରିବା ପରେ କେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଶ୍ରେଣୀରେ ଭଲ ଭାବରେ ଚାଲିଲା ଓ କେଉଁ ଗୁଡ଼ିକ ଭଲ ଭାବରେ ସଂପାଦନ ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ ତାହା ଉପରେ ଚିନ୍ତନ କରନ୍ତୁ । କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଇଁ ଆଗ୍ରହ ଉଦ୍ଦିପକ ଥିଲା ଓ ସେମାନଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣ ଅଗ୍ରଗତିରେ ସହାୟକ ହୋଇଥିଲା, କେଉଁଥିରେ ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟତା ଆବଶ୍ୟକ ଥିଲା ତାହା ବିଚାର କରନ୍ତୁ । ଏଭଳି ଚିନ୍ତନ ଆପଣଙ୍କୁ

ଏକ 'ବିବରଣୀ' ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ଯାହା ଗଣିତ ଶିକ୍ଷଣକୁ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଇଁ ଅଧିକ ଆନନ୍ଦଦାୟକ ଓ ଆଗ୍ରୋହଦ୍ଦୀପକ କରିବାରେ ସହାୟକ ହେବ । ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ୧ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ କିପରି ଶ୍ରେଣୀରେ କାମ କଲା, ସେ ସଂପର୍କରେ ଏକ ଛୋଟ ବିବରଣୀ ଲେଖନ୍ତୁ ଯେପରି ଶ୍ରୀମତୀ ରଥ ଲେଖିଥିଲେ, ଏହିପରି ଚିନ୍ତନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଛୋଟ ଛୋଟ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ଆପଣ ଶ୍ରେଣୀ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଭିନ୍ନତା ଆଣିପାରିବେ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

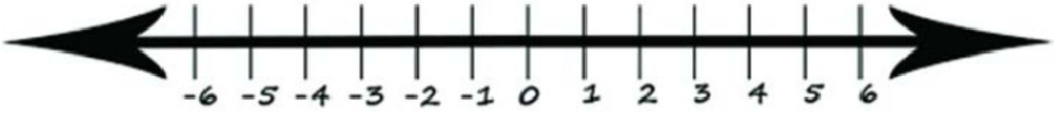
ଏହି ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧାନରେ, ଶ୍ରୀମତୀ ରଥ କହିଥିଲେ ଯେ ସେ କେତେକ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଦୋହରାଇବା ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରୁଥିଲେ ଓ ଫଳାଫଳକୁ ବିଭିନ୍ନ ଗାଣିତିକ ସଂକେତ ଓ ଯୋଗକୁ ବ୍ୟବହାର କରି କିପରି କଳାପଟାରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରୁଛନ୍ତି । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଏପରି କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଖେଳର ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଅଭ୍ୟାସ କରିସାରିବା ପରେ ଏହାର ସୁବିଧା ସଂପର୍କରେ ଆପଣ କ'ଣ ଅନୁଭବ କରୁଛନ୍ତି ?

ଏବେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ:

- ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଖେଳଗୁଡ଼ିକ କିପରି ଚାଲିଲା ?
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କେଉଁ ଉତ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଥିଲା ? ସେମାନଙ୍କର ଉତ୍ତରରୁ ଧନାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାକୁ ବୁଝିବା ସଂପର୍କରେ ଆପଣ କ'ଣ ଜାଣିଲେ ?
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୁଝିବା / ଦୃଢ଼ୀକରଣ କରିବା ପାଇଁ ଆପଣ କେଉଁ ସବୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିଥିଲେ ?
- କାର୍ଯ୍ୟର କେଉଁ କେଉଁ ସମୟରେ ଆପଣ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ବଳବତ୍ତର କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭବ କରିଥିଲେ ?
- ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଯଦି ଆପଣ ପୁଣି ଥରେ ଶ୍ରେଣୀରେ ବ୍ୟବହାର କରିବେ ତେବେ ତହିଁରେ କ'ଣ ସବୁ ଭିନ୍ନତା ଆଣିପାରିବେ ?

3 ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ବୁଝିବାର ବିକାଶ ପାଇଁ ସଂଖ୍ୟାରେଖାର ବ୍ୟବହାର

ଚିତ୍ର 1 ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ସଂଖ୍ୟାରେଖା ହେଉଛି ଏକ ଜ୍ୟାମିତିକ ଧାରଣା ଯେଉଁଥିରେ ଏକ ସରଳରେଖା ଉପରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବିନ୍ଦୁକୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କ୍ରମରେ ସଜାଯାଇଥିବାର ପରିକଳ୍ପନା କରାଯାଇଥାଏ । ଗଣିତରେ ଗୋଟିଏ ରେଖାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅସୀମ ଓ ଏହା ପରସ୍ପର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ସୀମାହୀନ । କିନ୍ତୁ, ଏହାର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କେନ୍ଦ୍ର ବିନ୍ଦୁ ଥାଏ ଯାହାକୁ ମୂଳବିନ୍ଦୁ ବା ଶୂନ ଭାବେ ବିବେଚନା କରାଯାଇଥାଏ । ଏକ ସଂଖ୍ୟାରେଖା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ସଂପର୍କରେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ଯୋଗ ଓ ବିୟୋଗକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ ହୋଇଥାଏ ।



ଚିତ୍ର 1 : ସଂଖ୍ୟାରେଖା

ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟାରେଖା ମଧ୍ୟ ଏହି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଉପଯୋଗୀ ହୋଇଥାଏ, ଯେଉଁଥିରେ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ବଡ଼ ରେଖା ଅଙ୍କନ କରାଯାଇ ତାହାକୁ ସମାନ ଦୂରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଅଂଶରେ ଭାଗ କରାଯାଇଥାଏ, ଏହାକୁ ଶ୍ରେଣୀରେ ଗଣିତ ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ । ଚିତ୍ର. ୨ ରେ ଏହାକୁ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

ଚିତ୍ର 2: ଏକ ଅଲେଖା ସଂଖ୍ୟାରେଖା

ରେଖାଟିକୁ ଏପରି ତିଆରି କରନ୍ତୁ ଯେଉଁଥିରେ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ଲେଖା ଯାଇପାରିବ ବା ପୃଥକ ଭାବେ ଲଗାଯାଇପାରିବ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ ସଂଖ୍ୟା ପଦ୍ଧତିର ଏକ ଅଂଶ ଭାବେ ଏହାକୁ ଚିନ୍ତା କରାଯାଇପାରିବ । ଏହି ସଂଖ୍ୟାରେଖାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭାଗ ନିମ୍ନସ୍ଥ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ସୂଚାଇଥାଏ :

- ଏକ, ଦଶ ବା ଶହେ ଆଦିର ପରିମାଣ
- ଭଗ୍ନସଂଖ୍ୟା ବା ଦଶମିକ ସଂଖ୍ୟା, ଏପରିକି ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଦଶମିକ ସଂଖ୍ୟା
- ପ୍ରମାଣିକ ରୂପ (Standard Form)

ଏହିଭଳି ଆହୁରି ଅନେକ ଗାଣିତିକ ଧାରଣା

ଯଦି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସଂଖ୍ୟାରେଖାକୁ ସେମାନଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀ କାନ୍ଥ ବା ଡେସ୍କ ଉପରେ ଦେଖିବେ ଓ ବ୍ୟବହାର କରିବେ, ସେମାନେ ତାଙ୍କ ମନ ମଧ୍ୟରେ ଏହାକୁ ପରିକଳ୍ପନା କରିପାରିବେ ଓ ନିଜର ଯୁକ୍ତି ଶକ୍ତିର ପରୀକ୍ଷା କରିପାରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇପାରିବେ ।

ଶୂନକୁ ମୂଳବିନ୍ଦୁ ଭାବେ ନେଇ ସଂଖ୍ୟାରେଖାରେ ସୂଚିତ ଧନାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଉପରେ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ସ୍ଥିତି ନିର୍ଭର କରିଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍, ସଂଖ୍ୟାରେଖା ଉପରେ ଗୋଟିଏ ବିନ୍ଦୁକୁ '0' ସୂଚକ ବିନ୍ଦୁ ଭାବେ ନିଆ ଯାଇଥାଏ । ୦ର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱ ଧନାତ୍ମକ ଓ ଅନ୍ୟପଟଟି ଋଣାତ୍ମକ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ବିପରୀତ ପରିସ୍ଥିତି ସହ ପରିଚିତ କରାଇବା ପାଇଁ, ଏକ ଭୂ-ସମାନ୍ତର ରେଖାରେ '୦' ର ଡାହାଣ ପାଖକୁ ଧନାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ଓ ବାମପଟକୁ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ଭାବେ ପ୍ରକାଶ କରଯାଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ, ଏହା ମଧ୍ୟ ଏକ ଉତ୍ତମ ଚିନ୍ତାଧାରା ଭାବେ ନିଆଯାଇପାରେ ଯେ ଏକ ଆଲମ୍ବ ରେଖାର '0' ଚିହ୍ନିତ ବିନ୍ଦୁଠାରୁ ଉପରକୁ ଧନାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ଓ ତଳକୁ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ସୂଚିତ କରାଯାଇପାରିବ ।

ଏକ ଭୂସମାନ୍ତର ରେଖା ବା ଆଲମ୍ବ ରେଖା ହେଉନା କାହିଁକି, ଏହାର '0' ସୂଚିତ ବିନ୍ଦୁ ଚିହ୍ନଟ କରିସାରିବା ପରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଏହା ବୁଝିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତୁ ଯେ, ଏହା ଏକ ଅସୀମିତ ରେଖାର ଏକ ଅଂଶ । ଏହି ଅଂଶରେ '0' ସୂଚିତ ବିନ୍ଦୁଠାରୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ସୂଚିତ କରାଯାଇଥାଏ ।

ପରବର୍ତ୍ତୀ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟରେ ସଂଖ୍ୟାରେଖାକୁ କଳାପଟାରେ ଅଙ୍କନ କରାଯାଇ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଛି ଯାହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାକୁ କିପରି ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ ଓ ସେହି ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ଯୋଗ ଓ ବିୟୋଗ କିପରି କରାଯିବ ତାହା ଚିନ୍ତା କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ "ମନେକର ଯଦି....." ଭଳି ଉକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଛି । ଏଭଳି ଉକ୍ତି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କର କଳ୍ପନାକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ, ଗଣିତରେ କେବଳ 'ଭୁଲ' ବା 'ଠିକ୍' ହୋଇପାରେ ଏହି ବିଶ୍ୱାସରେ ସୀମିତ ନ ରହିବାରେ ଏହି ଉକ୍ତି ସହାୟକ ହେବ । ଗାଣିତିକ ପ୍ରତିରୂପାୟଣ (Mathematical modelling) (ଯେପରି ଉକ୍ତି ଭିତ୍ତିକ ସମସ୍ୟା), ଯେଉଁଠାରେ କୌଣସି ପ୍ରତିରୂପ (Model) ଜଣାଶୁଣା ପରିସ୍ଥିତିକୁ ପରିପ୍ରକାଶ କରିଥାଏ, ଯାହା ପ୍ରକୃତ ଜୀବନ ଘଟଣାର ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଠିକ୍ ହୋଇପାରେ ବା ହୋଇନପାରେ । (Bruner, 1986)

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ 2 : ଭ୍ରାନ୍ତଧାରଣା ଓ ଭୁଲ୍‌ରୁ ଶିକ୍ଷଣ

ଭାଗ 1 : ତାହା କିପରି ଧନାତ୍ମକ ହେଲା ?

କଳାପଟାରେ ଏକ ସଂଖ୍ୟାରେଖା ଆଙ୍କି ଦିଅନ୍ତୁ ଯେଉଁଥିରେ-10 ରୁ 10 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଖ୍ୟା ସୂଚାଯାଇଥିବ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଏପରି ଧନାତ୍ମକ ଜିନିଷ ସଂପର୍କରେ ପରିକଳ୍ପନା କରିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ ଯାହାକୁ ସେମାନେ ସଂଖ୍ୟାରେଖାରେ ଦର୍ଶାଇପାରିବେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୁପ, “ମୋତେ ଜଣେ 10 ଟଙ୍କା ଦେଲା ଯାହା ସାମାନ୍ୟ ଧନାତ୍ମକ; ‘ମୋତେ ଜଣେ 100 ଟଙ୍କା ଦେଲା’, ଯାହା ଅଧିକ ଧନାତ୍ମକ ।

ଏହା ପରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଋଣାତ୍ମକ ଧାରଣାର ଉଦାହରଣ ଦେବାକୁ କୁହନ୍ତୁ, ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୁପ : ‘ମୋର ଅଲକ୍ଷ୍ୟରେ ମୋ ନୂଆ ପୋଷାକରେ କାଦୁଅ ଛିଟା ଲାଗିଗଲା ଯେତେବେଳେ ମୋ ପାଖ ଦେଇ ଗୋଟିଏ ରିକ୍ସା ଚାଲିଯାଇଥିଲା, କିମ୍ୱା “ମୋ କ୍ରିକେଟ୍ ଦଳ ଗୋଟିଏ ମ୍ୟାଚ୍ ହାରିଯାଇଥିଲା” । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ପରେ ସେମାନଙ୍କୁ ପଚାରନ୍ତୁ ଯେ ଏହି ଘଟଣା / ଧାରଣା ସଂଖ୍ୟାରେଖାର କେଉଁଠାରେ ରହିପାରିବ ସେମାନେ ଅନୁମାନ କରି କୁହନ୍ତୁ । ସେମାନେ ଏହା ମଧ୍ୟ ଅନୁମାନ କରନ୍ତୁ ଯେ “ଏହା କିପରି ଧନାତ୍ମକ ହେଲା ?” କିମ୍ୱା “ଏହା କିପରି ଋଣାତ୍ମକ ହେଲା ?”

ଭାଗ 2 : “ଆନନ୍ଦ” ମଡେଲ

ଭାଗ 1 ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଧାରଣାକୁ ଆଗକୁ ବଢ଼ାଯାଇ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ଯୋଗ ଓ ବିୟୋଗର ଧାରଣା ଦିଆଯାଇପାରିବ ।

ଶ୍ରେଣୀର ଶିକ୍ଷାମାନଙ୍କୁ କୁହନ୍ତୁ :

> ଆଜି ମୁଁ ସବୁ ଠିକ୍‌ଠାକ୍ ଥିବାର ଅନୁଭବ କରୁଛି : ମନେକରାଯାଉ ମୁଁ ‘ଆନନ୍ଦ’ସ୍କେଲରେ 2 ନମ୍ବର ପାଇଛି (ସଂଖ୍ୟାରେଖାକୁ ସୂଚିତ କରି) ।
>
> ମନେକରାଯାଇ ଯଦି ମୋତେ ଜଣେ ନଅଟି ରସଗୋଲା ଦେଲା (ଧନାତ୍ମକ/ସକରାତ୍ମକ !), ମୁଁ କିପରି ଅନୁଭବ କରିବି ? ହଁ, ମୁଁ 4 ରୁ 6 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇପାରିବ ।
>
> ଏବେ ମନେକରାଯାଇ, ଯଦି ସ୍କୁଲ ଛୁଟି ହେବା ପରେ ଜଣେ ମୋତେ ସ୍କୁଲରେ ଅଧିକ ସମୟ ରହିବାକୁ କହିଲା (ଋଣାତ୍ମକ / ନକରାତ୍ମକ), ମୁଁ କିପରି ଅନୁଭବ କରିବି ? ହଁ, ମୁଁ ଗୋଟିଏ ଘର ପଛକୁ ଆସି 5 ଠାରେ ପହଞ୍ଚିବି ।
>
> ମନେକରାଯାଉ, ଯଦି ତୁମେ ମୋ ଠାରୁ 7 ଟି ରସଗୋଲା ନେଇଗଲ, ମୁଁ କିପରି ଅନୁଭବ କରିବି ? ଦୁଃଖ ? ହଁ, ମୁଁ 7 ଟି ଘର ପଛକୁ ଆସି -2 ଠାରେ ପହଞ୍ଚିବି ।
>
> ଯଦି ତୁମକୁ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଛୁଟି ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଘରକୁ ଯିବା ପାଇଁ ଅନୁମତି ଦିଆଯାଏ, ତେବେ ତୁମେ କିପରି ଅନୁଭବ କରିବ ?
>
> ଏହିପରି କେତେକ ଧନାତ୍ମକ / ସକାରାତ୍ମକ ଘଟଣା ଯୋଗକରି ବା କେତେକ ଋଣାତ୍ମକ / ନକାରାତ୍ମକ ଘଟଣାକୁ ବାହାର କରି ଆମେ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଉନ୍ନତି ଆଣିପାରିବା (ସଂଖ୍ୟାରେଖାରେ ଆଗକୁ ଯିବ) ।
>
> ସେହିପରି କେତେକ ଋଣାତ୍ମକ / ନକାରାତ୍ମକ ଘଟଣାକୁ ଯୋଗକରି ବା କେତେକ ଧନାତ୍ମକ । ସକାରାତ୍ମକ ଘଟଣାକୁ ବାହାର କରି ନେଇ ଆମେ ପରିସ୍ଥିତିକୁ ଅଧିକ ଖରାପ କରିପାରିବା (ଏହା ସଂଖ୍ୟାରେଖାରେ ପଛକୁ ଯିବ) ।

(ଉତ୍ସ : ଭାଗ 2, adopted from NRICH, undated)

ଭିଡିଓ : ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ କଥନ

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ 2 : ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ 2 ର ବ୍ୟବହାର ଉପରେ ଶ୍ରୀମତୀ ମାଝୀଙ୍କର ଚିନ୍ତନ

ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାକୁ ବୁଝାଇବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ 2 କୁ ମୁଁ ମୋ ଶ୍ରେଣୀରେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲି । ଏହା ଆରମ୍ଭ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ମୁଁ କହିଥିଲି ଯେ, "ମୋର ଏହା ବିଶ୍ୱାସ ଯେ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ମିଶାଇବା ବା ଫେଡ଼ିବା କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଏକ ଅର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟ"

ମୁଁ କଳାପଟାରେ ଉପରି ଭାଗରେ ଏକ ବଡ଼ ସଂଖ୍ୟାରେଖା ଅଙ୍କନ କରିଥିଲି । ମୋର ଶ୍ରେଣୀର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନେଇ ମୁଁ ଏକ ମାନସ ମନ୍ଥନ (Brainstorming) କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲି, 'କେଉଁ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ଧନାତ୍ମକ / ସକାରାତ୍ମକ' ଓ 'କେଉଁ ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ଋଣାତ୍ମକ / ନକାରାତ୍ମକ' । ଆମେ ଅନେକ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆଲୋଚନା କରିଥିଲୁ ଯେ ଯଦି କିଛି ସକାରାତ୍ମକ ପରିସ୍ଥିତି ତୁମକୁ ଦିଆଯାଏ ବା ଯଦି କିଛି ତୁମଠାରୁ ବାହାର କରିନିଆଯାଏ ତେବେ ତୁମେ କିପରି ଅନୁଭବ କରିବ ।

ଏହା ପରେ ଆମେ "ଆନନ୍ଦର ମଡ଼େଲ"କୁ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲୁ । ମୁଁ 'ଆନନ୍ଦର ମଡେଲ'ରେ ରସଗୋଲା ପାଇବା, ରସଗୋଲା ମୋ ଠାରୁ ନେଇ ଯିବା ଆଦି ଘଟଣାକୁ ସୂଚାଇଥିଲି ଓ ତତ୍ ସଂପର୍କିତ ଗାଣିତିକ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ଲେଖିଥିଲି । ମୁଁ ଶ୍ରେଣୀର ଅନେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ଜୀବନର ଘଟଣାବଳୀର ଉଦାହରଣକୁ ଏହି ଆନନ୍ଦର ସ୍କେଲରେ ସୂଚିତ କରିବାକୁ କହିଥିଲି ଏବଂ ସେମାନେ ଘଟଣାବଳୀକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରୁଥିବା ସମୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସଂପର୍କିତ ଗାଣିତିକ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ମୁଁ କଳାପଟାରେ ଲେଖୁଥିଲି ।

ଏହାପରେ ମୁଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ତିନି ବା ଚାରି ଜଣିଆ ଦଳରେ କାମ କରିବାକୁ କହିଥିଲି । ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଡେସ୍କ ଉପରେ ଚକ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ଏକ ସଂଖ୍ୟାରେଖା ଅଙ୍କନ କରିଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଜଣେ କାହାଣୀ କହୁଥିବା ବେଳେ (ଘଟଣାକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରୁଥିବା ବେଳେ) ଅନ୍ୟ ଜଣେ ସେହି କାହାଣୀର ଘଟଣାବଳୀକୁ ଆଧାର କରି ମିଶାଣ ଓ ଫେଡ଼ାଣ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ଗାଣିତିକ ଉକ୍ତି ଲେଖୁଥିଲା । ସେମାନଙ୍କ ମୁହଁରେ ଥିବା ଆନନ୍ଦ ଓ ସ୍ମିତହାସ୍ୟକୁ ମୁଁ ପୂର୍ବରୁ କେବେ କରିନଥିଲି ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

- ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ – ୨ ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀରେକେତେ ଭଲରେ ସଂପାଦିତ ହେଲା ?
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କେଉଁ ସବୁ ଉତ୍ତର ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଥିଲା ? କାହିଁକି ?
- କାର୍ଯ୍ୟରେ ଆପଣ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥିଲେ କି ? ଯଦି କରିଥିଲେ, ଏହା ପଛରେ ଆପଣଙ୍କର କି କାରଣ ଥିଲା ?
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ବୁଝିବା ସଂପର୍କରେ ଆପଣ କ'ଣ ସବୁ ଶିଖିଲେ ?

4 ଯୋଗ ଓ ବିୟୋଗ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଅର୍ଥ

ଯୋଗ ଓ ବିୟୋଗ ହେଉଛି ପରସ୍ପର ବିପରୀତ ଗାଣିତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ:

$5+1=6$

$6-1=5$

$6-5=1$

କେତେଜଣ ଗବେଷକଙ୍କ ମତରେ (Linchevski and Williamg, 1999; Bruno and Martinon, 1999), ବିୟୋଗ କରିବାର କୌଶଳ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ "ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା" ସଂପର୍କରେ ଶିଖିବାରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ । ପୂର୍ଣ୍ଣ ସଂଖ୍ୟା ସମୂହରେ ଯୋଗ ଓ ବିୟୋଗ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଅଦଳବଦଳ କରି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ:

$$3+5 = 8 = 3-(-5)$$

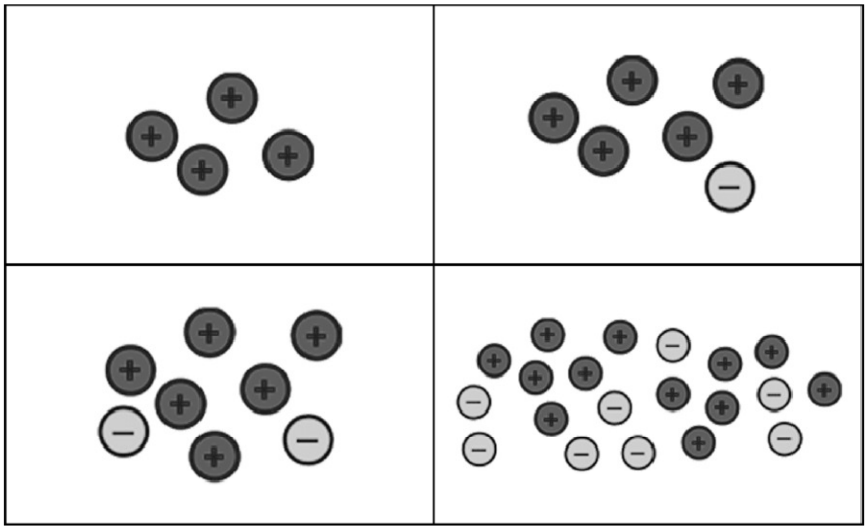
ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ହିସାବ ସଂପର୍କିତ ଚିନ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେବା ପାଇଁ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କିପରି ସହାୟତା କରିପାରିବେ ତାହା ପରବର୍ତ୍ତୀ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ 3 : ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାମାନଙ୍କର ଯୋଗ

ଭାଗ 1 : "ଗଣନା ଗୋଟି" ବ୍ୟବହାର କରି ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାମାନଙ୍କର ଯୋଗ ଓ ବିୟୋଗକୁ ବୁଝିବା

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଆପଣଙ୍କୁ ଦୁଇ ଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ଗଣନା ଗୋଟି ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଗୋଟିଏ ରଙ୍ଗର ଗୋଟି ଧନାତ୍ମକ ଚିହ୍ନକୁ ସୂଚାଇବା ବେଳେ ଅନ୍ୟ ରଙ୍ଗର ଗୋଟି ଋଣାତ୍ମକ ଚିହ୍ନକୁ ସୂଚାଇବ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟର ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଦିଗ ହେଉଛି ଯେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାମାନଙ୍କର ଯୋଗ ଓ ବିୟୋଗ ସଂପର୍କରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା ହେବେ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବେ । ଶିକ୍ଷାଦାନର ଯୋଜନା କରିବା ସମୟରେ ଆପଣ ସମ୍ବଳ -2 "ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ କଥାବାର୍ତ୍ତା"କୁ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ ।

ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କହନ୍ତୁ ସେମାନେ ୪ରି ପାଇବା ପାଇଁ ନିମ୍ନ ପ୍ରକାରେ ଗୋଟି ଗୁଡ଼ିକୁ ସଜାଡ଼ି ପାରିବେ ।



ଚିତ୍ର 2 : ୪ରି ପାଇବା ପାଇଁ ଗୋଟିମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ବ୍ୟବସ୍ଥା

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଏହାର ଅନ୍ୟ କିଛି ବିକଳ୍ପ ସଜାଡ଼ିବା ପ୍ରଣାଳୀ ସଂପର୍କରେ ପଚାରନ୍ତୁ
- ଏହା ପରେ ସେମାନେ କିପରି '4' ପାଇଲେ ତାହା ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବାକୁ କହନ୍ତୁ
- ଏବେ ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ଗୋଟିଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି (-2) କୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ କିପରି ଦର୍ଶାଇ ପାରିବେ ତାହା କହନ୍ତୁ । ଏଥିପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ଦୁଇଟି ଋଣାତ୍ମକ ଗୋଟି ବ୍ୟବହାରରୁ ଆରମ୍ଭ କରିପାରିବେ ।
- (-2) ପାଇବା ପାଇଁ ସେମାନେ ଯେଉଁ ସବୁ ଉପାୟରେ ଗୋଟିଗୁଡ଼ିକୁ ସଜାଡ଼ିଲେ, ତାହା ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବାକୁ କହନ୍ତୁ ।

ଭାଗ 2 : ବଡ଼ ସଂଖ୍ୟା ପାଇବା ପାଇଁ "ଗଣନା ଗୋଟି" ର ବ୍ୟବହାର (ଛୋଟ ଦଳରେ)

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଛୋଟ ଛୋଟ ଦଳରେ କାମ କରିବେ । ସେମାନଙ୍କୁ କହନ୍ତୁ :

- ଗଣନା ଗୋଟି ବା ରଙ୍ଗୀନ କାଗଜଖଣ୍ଡ ବ୍ୟବହାର କରି ସେମାନେ 10 ରୁ କମ୍ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟାକୁ ଅତି କମ୍‌ରେ ଛଅଗୋଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ସଜାଡ଼ିବେ ଯେଉଁଥିରେ ଉଭୟ ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ଗୋଟି ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥିବ ।
- ଏପରି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ସଜାଡ଼ିବାକୁ ଯୋଗଚିହ୍ନ ବ୍ୟବହାର କରି ଗାଣିତିକ ଉକ୍ତିରେ ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତୁ ।
- ଗୋଟିଏ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ନେଇ ସେହିଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତୁ ।
- ଯଦି ସମୟ ଥାଏ, ଆଉ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟା ସ୍ଥିର କରନ୍ତୁ ଯାହା ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଆହ୍ୱାନମୂଳକ ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି କରିବ ।
- ଗୋଟିଗୁଡ଼ିକୁ ଯେଉଁ ସବୁ ଉପାୟରେ ସଜାଡ଼ିଲେ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଗ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ବଳିତ ଗାଣିତିକ ଉକ୍ତିରେ ପ୍ରକାଶ କରନ୍ତୁ ।
- ଗୋଟିଏ ଦଳର କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଏହାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବାକୁ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଦଳକୁ କହନ୍ତୁ ।

ଯଦି ସମ୍ଭବ, NRICH ୱେବ୍‌ସାଇଟକୁ ଯାଆନ୍ତୁ ଓ ଧନାତ୍ମକ ତଥା ଋଣାତ୍ମକ ଗଣନାଗୋଟିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବାର ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିପାରିବେ ।

(ଉତ୍ସ : ଭାଗ 1 NRICHରୁ ଗୃହୀତ, undated)

ଭିଡ଼ିଓ : ସ୍ଥାନୀୟ ସମ୍ବଳର ବ୍ୟବହାର

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ 3: ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ 3ର ବ୍ୟବହାର ଉପରେ ଶ୍ରୀମତି ମହାନ୍ତିଙ୍କ ଚିନ୍ତନ

ମୁଁ ମୋର ଶ୍ରେଣୀରେ ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ଗୋଟି ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲି କାରଣ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାମାନଙ୍କୁ ନେଇ କିପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ହୁଏ ସେ ସଂପର୍କରେ ବୁଝିବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଇଁ କଷ୍ଟକର ଥିଲା ।

ମୁଁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ କାଗଜ ପ୍ଲେଟ୍ (ଯେଉଁଥିରେ ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ଚିହ୍ନ ଲେଖାଯାଇଥିଲା) ବ୍ୟବହାର କରିବା ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲି ଓ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଶ୍ରେଣୀରେ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବାକୁ କହିଥିଲି ।

ସଂଖ୍ୟା 4 ପାଇବା ପାଇଁ ସେମାନେ କେତେକ ଅଭିନବ ଓ ଉନ୍ନତ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଋଣାତ୍ମକ 2 ପାଇବା ପାଇଁ ଆରମ୍ଭରେ ଯଦିଓ ସେମାନେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ସମୟ ନେଇଥିଲେ କିନ୍ତୁ ପରେ ତାହା ଶୀଘ୍ର କରି ପାରିଥିଲେ । ମୁଁ କଳାପଟାରେ ମୋଟ ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାକୁ ଲେଖୁଥିଲି ଓ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଏକାଠି କଲେ କେଉଁ ଚିହ୍ନ ବ୍ୟବହାର ହେବ ତାହା ସେମାନଙ୍କୁ ପଚାରୁଥିଲି । ସେମାନେ ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର 'ମିଶାଣ' ଚିହ୍ନ ସଂପର୍କରେ କହିପାରୁଥିଲେ ।

ପରବର୍ତ୍ତୀ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ମୁଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଛଅ ଜଣିଆ ଦଳରେ ବସାଇଥିଲି କାରଣ ମୋ ଶ୍ରେଣୀରେ ପାଖାପାଖି ୬୦ ଜଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଥିଲେ ଏବଂ ସମସ୍ତେ ଭଲଭାବରେ ଦଳଗତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଳରେ 10ଟି ଲେଖାଏଁ ଦୁଇ ଅଲଗା ଅଲଗା ରଙ୍ଗର କାଗଜ ଖଣ୍ଡ ଦିଆଯାଇଥିଲା ଓ ସେମାନେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କାଗଜ ଉପରେ ଧନାତ୍ମକ ବା ଋଣାତ୍ମକ ଚିହ୍ନ ଲେଖିଥିଲେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଂଖ୍ୟା ପାଇଁ ସେମାନେ କେଉଁ କେଉଁ କାଗଜ ଖଣ୍ଡକୁ ନେଇ ସଜାଡ଼ିବେ ତାହା ସ୍ଥିର କରିଥିଲେ ଏବଂ ମୁଁ ମଧ ନିଶ୍ଚିତ ଥିଲି ଯେ ସେମାନେ ନିଜର ପାଖ ଦଳ ପାଇଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସଂଖ୍ୟା ସ୍ଥିର କରିପାରୁଥିଲେ । ଯୋଗ ସମ୍ବଳିତ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନେ କାଗଜରେ ଲେଖି ଶ୍ରେଣୀ କାନ୍ଥରେ ଲଗାଇ ଦେଇଥିଲେ ଯାହାକୁ ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଦେଖି ପାରିବେ ।

ମୁଁ ଏହା ଦେଖିବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲି ଯେ, ଯଦି କୌଣସି ଋଣାତ୍ମକକୁ କାଢ଼ି ନିଆଯାଏ ତେବେ କ'ଣ ହେବ ସେମାନେ ବୁଝିଛନ୍ତି କି ନାହିଁ' ତାହା ବୁଝିବାରେ ସେମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ କେତେକ ସୂଚନା ସେମାନଙ୍କୁ ଦେବା । ମୁଁ 8ଟି ଧନାତ୍ମକ ଓ 3ଟି ଋଣାତ୍ମକ କାଗଜ ପ୍ଲେଟ ନେଇ 5 ସଂଖ୍ୟା ତିଆରି କରିଥିଲି । ଯଦି ଆମେ 2ଟି ଋଣାତ୍ମକ କାଗଜ ପ୍ଲେଟ କାଢ଼ି ନେଉ ତେବେ କେଉଁ ସଂଖ୍ୟା ପାଇବା ବୋଲି ମୁଁ ପଚାରିଥିଲି ଏବଂ ସେମାନେ କହିଥିଲେ ଯେ 7 ପାଇ ପାରିବା ।

> ମୁଁ କଳାପଟା ଉପରେ ଲେଖିଥିଲି
>
> 5-(-2) = 7
>
> ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକରୁ 5-(-2)=7 ଭଳି ତିନୋଟି ଉଦାହରଣ ନେଇ ଗୃହକାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ କହିଥିଲି । ଏବଂ ଏହି ଯୋଗ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କାଗଜଗୋଟି ନେଇ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବାକୁ କହିଥିଲି ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଏହି ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନରେ, ଶ୍ରୀମତୀ ମହାନ୍ତି ଶ୍ରେଣୀର ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିଥିଲେ, ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟା ପାଇବା ପାଇଁ ସମ୍ମିଳନ (combination) କେଉଁ ଚିହ୍ନର ବ୍ୟବହାର କରାଯିବ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ଦେଇଥିଲେ, କିନ୍ତୁ ଆପଣ ଭାବୁଛନ୍ତି କି ଶ୍ରେଣୀର ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଏହି ଧାରଣାକୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ବୁଝିପାରିଥିଲେ ? ଶ୍ରେଣୀର ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଚିନ୍ତନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସାମିଲ ହେବାପାଇଁ ଓ ଉତ୍ତର ସଂପର୍କରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ପାଇଁ ଆଉ କେଉଁ କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଇ ପାରିଥାଆନ୍ତା ?

ଏବେ ନିମ୍ନ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତାକରନ୍ତୁ :

- ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ 3 ର ସଂପାଦନ ବେଳେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୋଧକୁ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଆପଣ କେଉଁ ସବୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିଥିଲେ ?
- କାର୍ଯ୍ୟ ଚାଲୁଥିବା ସମୟରେ କେଉଁ ସମୟରେ ଆପଣ ହସ୍ତକ୍ଷେପ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ଥିଲା ବୋଲି ଅନୁଭବ କରୁଥିଲେ ?
- ଶ୍ରେଣୀର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସେମାନଙ୍କର ବୁଝିବାକୁ ନିଶ୍ଚିତ କରିବା ପାଇଁ କେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ପୁନର୍ବାର କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଥିଲା ବୋଲି ଆପଣ ଅନୁଭବ କରୁଛନ୍ତି ?

5 ସାରାଂଶ

ଏହି ଏକକରେ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା, ସେଗୁଡ଼ିକର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ବୁଝିବା ଓ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ କାର୍ଯ୍ୟକରିବା ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଇଛି । ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କିପରି ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ପ୍ରକୃତ ଅର୍ଥକୁ ଚିତ୍ର ଓ ପ୍ରଦର୍ଶନ ମାଧ୍ୟମରେ ବୁଝାଇ ପାରିବେ ସେଥିପାଇଁ ଏହି ଏକକରେ ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇଛି । ଏହି ଏକକକୁ ପଢ଼ିବା ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ଯୋଗ ଓ ବିୟୋଗ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂପର୍କରେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟ ବା କୌଶଳକୁ ଜାଣିପାରିବେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ମନର ସୃଜନଶକ୍ତି ଓ କଳ୍ପନାକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିବା ପାଇଁ ଆପଣ "ମନେକର ଯଦି....." ଉକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ ।

ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ସହିତ କାମ କରିବା ବେଳେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଉନ୍ନତ କାର୍ଯ୍ୟ ତଥା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଆବଶ୍ୟକ କାରଣ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନେ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନର ଘଟଣାବଳୀ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଜରୁରୀ । ଏହି ଏକକରେ ଦିଆ ଯାଇଥିବା ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକରେ କିପରି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ବ୍ୟବହାର କରି ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାକୁ ବୁଝି ହେବ ତାହା ଦେଖାଇ ଦିଆଯାଇଛି । ଶିକ୍ଷଣ ଉପରେ ଚିନ୍ତନ ଓ ଶିକ୍ଷଣ କିପରି ସଂଗଠିତ ହୁଏ,ଏହା କିପରି ଶିକ୍ଷାଦାନକୁ ଉନ୍ନତ କରିବାରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ ତାହା ଏହି ଏକକରୁ ଆପଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବେ ।

ସମ୍ବଳ

ସମ୍ବଳ 1 : NCF (2005) / NCFTE (2009) ର ଶିକ୍ଷାଦାନ ଆବଶ୍ୟକତା

ଏହି ଏକକକୁ NCF (2005) ଓ NCFTE (2009) ର ନିମ୍ନଲିଖିତ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଆବଶ୍ୟକତା ସହ ସଂପର୍କିତ କରାଯାଇଛି ଓ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ପରିପୂରଣ କରିବାରେ ଆପଣଙ୍କୁ ସହାୟକ ହେବ:

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କେବଳ ସାଧାରଣ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ ନୁହଁନ୍ତି, ବରଂ ସେମାନେ ନିଜର ଶିକ୍ଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜଣେ ଜଣେ ସକ୍ରିୟ ଅଂଶଗ୍ରହଣକାରୀ ଅଟନ୍ତି: ସେମାନଙ୍କର ଜ୍ଞାନ ସଂଗଠନର ସାମର୍ଥ୍ୟକୁ କିପରି ଉତ୍ସାହିତ କରାଯିବ; ଘୋଷା ପଦ୍ଧତିରୁ କିପରି ଶିକ୍ଷଣକୁ ମୁକ୍ତ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ତାହା ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯିବା ଜରୁରୀ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଗଣିତକୁ ଏପରି ଏକ ବିଷୟ ଭାବେ ଦେଖିବେ ଯାହା ସଂପର୍କରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରାଯାଇପାରୁଥିବ, ଯୋଗାଯୋଗ ବା ଭାବବିନିମୟ କରିହେଉଥିବ, ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଆଲୋଚନା କରିହେଉଥିବ ଓ ଏକାଠି ମିଶି କାମ କରିହେଉଥିବ ।

ସମ୍ବଳ 2: ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ କଥାବାର୍ତ୍ତା

ଶିକ୍ଷଣରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା କାହିଁକି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ?

ମଣିଷର ବିକାଶ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା ହେଉଛି ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଦିଗ ଯାହା ଆମକୁ ଚିନ୍ତାକରିବା, ଶିଖିବା ଓ ପୃଥିବୀକୁ ବୁଝିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଲୋକମାନେ ନିଜର ଯୁକ୍ତିଶକ୍ତି, ଜ୍ଞାନ ଓ ବୋଧର ବିକାଶରେ ଭାଷାକୁ ଏକ ସାଧନୀ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି ସେଥିପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କଲେ ସେମାନଙ୍କର ଶୈକ୍ଷିକ ଅଭିଜ୍ଞତାର ଆଦାନପ୍ରଦାନ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଶୈକ୍ଷିକ ଅଗ୍ରଗତି ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହୋଇଥାଏ ।

ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ଶିଖିବା ପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିକ ସଂପର୍କରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିବାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି:

- ସେହି ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରାଯାଇଥାଏ
- ଯୁକ୍ତି ଶକ୍ତିର ବିକାଶ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ ସଂଗଠିତ ହୋଇଥାଏ
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଶିକ୍ଷଣ କରିଥାନ୍ତି

ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କଥାବାର୍ତ୍ତାକୁ ନିଶ୍ଚିତ କରିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଇଥାଏ । ପାଠକୁ ଘୋଷି କହିବା ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଉଚ୍ଚମାନର ଆଲୋଚନା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି କଥାବାର୍ତ୍ତା ସ୍ୱରୁପ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ହୋଇପାରେ ।

ପାରମ୍ପରିକ ଶ୍ରେଣୀରେ, ଶିକ୍ଷକଙ୍କ କଥା ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ ଆଲୋଚନା କରୁଥିଲା । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କଥାବାର୍ତ୍ତା ବା ଜ୍ଞାନ ଅପେକ୍ଷା ଶିକ୍ଷକଙ୍କ କଥାକୁ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ, ଆଜିକାଲି ଶିକ୍ଷାଦାନର ଯୋଜନାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କିପରି ଅଧିକ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିବେ ଓ ସେମାନଙ୍କର ପୂର୍ବ ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ କଥାବାର୍ତ୍ତା ସହିତ ସଂପର୍କିତ କରିବେ ତାହା ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଉଛି । ଏହି କଥାବାର୍ତ୍ତା ଶିକ୍ଷକ-ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ସୀମିତ ନୁହେଁ ବରଂ ତା'ଠାରୁ ବହୁତ ବ୍ୟାପକ, ଯେଉଁଥିରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ନିଜସ୍ୱ ଭାଷା, ଯୁକ୍ତି, ପସନ୍ଦକୁ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଦିଆ ଯାଇଥାଏ । ଆମମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅନେକ କୌଣସି ଏକ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟା ସଂପର୍କରେ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ସହ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିଥାଉ ଓ ସେଥିରୁ କିଛି ନିଷ୍କର୍ଷ ବାହାର କରିଥାଉ । ଶିକ୍ଷକ ଏହିପରି ସୁବ୍ୟବସ୍ଥିତ ଓ ଯୋଜନାବଦ୍ଧ କାର୍ଯ୍ୟକରାଇ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କଥାବାର୍ତ୍ତାକୁ ଆଗକୁ ନେଇପାରିବେ ।

ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷରେ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା ପାଇଁ ଯୋଜନା

କଥାବାର୍ତ୍ତା କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଯୋଜନା କରିବା କେବଳ ଭାଷା ବା ଶବ୍ଦଭଣ୍ଡାର (Vocabulary) ପାଠର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ନୁହେଁ, ବରଂ ଏହା ଗଣିତ, ବିଜ୍ଞାନ ତଥା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଷୟର ଯୋଜନାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏହାର ଯୋଜନା ପାଇଁ ସମଗ୍ର ଶ୍ରେଣୀ କାର୍ଯ୍ୟ, ଯୋଡ଼ି ବା ଦଳଗତ କାର୍ଯ୍ୟ, ଶ୍ରେଣୀଗୃହ ବାହାରେ କାର୍ଯ୍ୟ, ଅଭିନୟ ଆଧାରିତ କାର୍ଯ୍ୟ, ଲିଖନ, ପଠନ ଓ ସୃଜନାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଇପାରେ ।

ଏପରିକି ସୀମିତ ଭାଷା ଓ ଗାଣିତିକ ଦକ୍ଷତା ଥିବା ଅଳ୍ପ ବୟସର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଉନ୍ନତ ମାନର ଚିନ୍ତା କରିବାର ଦକ୍ଷତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥାନ୍ତି । ଏହା ସେତେବେଳେ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ ଯେତେବେଳେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ପୂର୍ବ ଅଭିଜ୍ଞତା ଉପରେ ଆଧାରିତ ଆନନ୍ଦମୟ କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦନ କରିବାକୁ ସେମାନଙ୍କୁ ସୁଯୋଗ ଦିଆଯାଇଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ : ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କୌଣସି ଗଳ୍ପର ଫଳାଫଳ ସଂପର୍କରେ ଅନୁମାନ କରିପାରନ୍ତି, ଫଟୋରୁ ପଶୁ ବା ଆକୃତିକୁ ଚିହ୍ନିପାରନ୍ତି । ଅଭିନୟ ବା କଣ୍ଢେଇ ନାଚ କାର୍ଯ୍ୟରୁ ସେମାନେ କୌଣସି ସମସ୍ୟାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସମାଧାନର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରନ୍ତି ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କ'ଣ ଶିଖିବେ ଓ ଚିନ୍ତା କରିବେ–ସେମାନଙ୍କ ଠାରୁ ଆପଣ କ'ଣ ଆଶା କରୁଛନ୍ତି ତାହା ସ୍ଥିର କରନ୍ତୁ ଓ ତଦନୁଯାୟୀ ପାଠ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତୁ, ଯେଉଁଥିରେ ସେମାନେ କି ପ୍ରକାରର କଥାବାର୍ତ୍ତା ହେବେ ତାହା ସ୍ପଷ୍ଟ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

କେତେକ କଥାବାର୍ତ୍ତା ବର୍ଣ୍ଣନାତ୍ମକ ହୋଇପାରେ, ଯେପରି : "ଏହା ପରେ କ'ଣ ହେବ ?", "ଏହାକୁ ଆମେ ପୂର୍ବରୁ ଦେଖିଛନ୍ତି କି ?", "ଏହା କିପରି ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ?" କିମ୍ବା "ତାହା ସଂପର୍କରେ ତୁମେ କ'ଣ ଚିନ୍ତା କରୁଛ ?" । ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାରର କଥାବାର୍ତ୍ତା ମୁଖ୍ୟତଃ ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ହୋଇପାରେ, ଯେପରି–"ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା, ମତାମତ ଦେବା ।"

କଥାବାର୍ତ୍ତା ବା ଆଲୋଚନାକୁ ଆନନ୍ଦଦାୟକ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତୁ । ଯଥାସମ୍ଭବ ଶ୍ରେଣୀର ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ବାର୍ତ୍ତାଳାପରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରନ୍ତୁ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବିନା ଭୟରେ ବା ଉପର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ନ ହୋଇ କିପରି ନିଜ ନିଜର ମତ ସାବ୍ୟସ୍ତ କରିପାରିବେ ସେଥିପ୍ରତି ଧ୍ୟାନ ଦିଆଯିବା ଜରୁରୀ । ଏପରିକି ସେମାନେ କହିବା ବେଳେ ଭୂଲ୍ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଯେପରି ନିଜକୁ ସୁରକ୍ଷିତ ଅନୁଭବ କରିବେ ସେଥିପ୍ରତି ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କଥାବାର୍ତ୍ତା ବା ବାର୍ତ୍ତାଳାପକୁ ଆଧାର କରି ଶିକ୍ଷଣ ଯୋଜନା

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣକୁ ନିଶ୍ଚିତ କରିବା ପାଇଁ ବାର୍ତ୍ତାଳାପ କାର୍ଯ୍ୟ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ପାଇଁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ:

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କ'ଣ କହୁଛନ୍ତି ତାହାକୁ ଶୁଣିବା
- ସେମାନଙ୍କର କଥାବାର୍ତ୍ତାକୁ ପ୍ରଶଂସା କରିବା ଓ ତାହାକୁ ଆଧାର କରି ଶିକ୍ଷଣର ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା
- କୌଣସି ଘଟଣା / ପରିସ୍ଥିତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆଲୋଚନାକୁ ଆଗକୁ ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବା

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉତ୍ତରକୁ ଲେଖିବା ବା ଔପଚାରିକ ଭାବେ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିବା ଜରୁରୀ ନୁହେଁ, କାରଣ ବାର୍ତ୍ତାଳାପ ମାଧ୍ୟମରେ ଧାରଣାର ବିକାଶ କରିବା ହେଉଛି ଶିକ୍ଷଣର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାଗ । ସେମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣକୁ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକ କରିବା ପାଇଁ ଆପଣ ସେମାନଙ୍କର ଅଭିଜ୍ଞତା ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ କଥାବାର୍ତ୍ତା ହେଉଛି ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ, ଯାହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କୌଣସି ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବେ ଓ ଅନ୍ୟର ମତକୁ ଯୁକ୍ତିଯୁକ୍ତ ଭାବେ ଆହ୍ୱାନ କରିବେ ଯଦ୍ୱାରା ସେମାନେ କଥାବାର୍ତ୍ତା ବା ବାର୍ତ୍ତାଳାପରେ ନିଜର ଆତ୍ମବିଶ୍ୱାସ ବଢାଇ ପାରିବେ । ଦଳଗତ ଆଲୋଚନା କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଅଧିକ ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବ, ଏହା କେବଳ ଜଣଙ୍କର ଉତ୍ତରକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ ନୁହେଁ, ବରଂ ସମଗ୍ର ଶ୍ରେଣୀ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତନକୁ ଆହ୍ୱାନ କରିବା ଭଳି ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ କଥାବାର୍ତ୍ତା / ବାର୍ତ୍ତାଳାପ କରିବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରିବେ ।

ଗଭୀର ଅନୁସନ୍ଧାନମୂଳକ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ପରେ, "ଏପରି କାହିଁକି ହେଉଛି"?, "ତୁମେ ଏପରି କାହିଁକି ସ୍ଥିର କଲ?", କିମ୍ବା "ତୁମର ସମାଧାନରେ କୌଣସି ସମସ୍ୟା ଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ କି?" ଭଳି ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ଦ୍ୱାରା ଆଲୋଚନାକୁ ଆଗକୁ ବଢ଼ାଯାଇପାରିବ । ଆପଣ ଶ୍ରେଣୀରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବେ ଯେ, ଦଳରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଏଭଳି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଆଲୋଚନା କରିବା ବେଳେ ସେମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତା କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟକୁ ଅଧିକ ବ୍ୟାପକ କରୁଛନ୍ତି ।

ଯଦି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବକ୍ତବ୍ୟ, ମତାମତ ଓ ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଏ ଓ ପ୍ରଶଂସା କରାଯାଏ ତେବେ ସେମାନେ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ସେମାନେ ବାର୍ତ୍ତାଳାପ କରୁଥିବା ସମୟରେ ସେମାନଙ୍କୁ ପ୍ରଶଂସା କରନ୍ତୁ । ସେମାନଙ୍କ କଥାବାର୍ତ୍ତାକୁ ଯତ୍ନର ସହ ଶୁଣନ୍ତୁ, ଜଣେ ଆଉ ଜଣଙ୍କୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରନ୍ତୁ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ବାର୍ତ୍ତାଳାପରେ ବାଧା ଦିଅନ୍ତୁ ନାହିଁ । ଏହା ନିଶ୍ଚିତ ହୁଅନ୍ତୁ ଯେ, କେତେକ ଅବହେଳିତ ବର୍ଗର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଯେପରି କଥାବାର୍ତ୍ତା କାର୍ଯ୍ୟରୁ ବାଦ ନପଡ଼ନ୍ତି, ଏବଂ ସେମାନଙ୍କୁ ସାମିଲ କରିବାର ଉପାୟ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ । ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରାଇବା ପାଇଁ କିଛି ସମୟ ଲାଗିପାରେ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବା

ଶ୍ରେଣୀରେ ଏପରି ବାତାବରଣ ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ହେବ, ଯେଉଁଥିରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଉନ୍ନତମାନର ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିପାରିବେ ଓ ସେମାନଙ୍କର ମତାମତକୁ ସମ୍ମାନ ଦିଆଯାଇପାରିବ ଓ ପ୍ରଶଂସା କରାଯାଇପାରିବ । ଯଦି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଭୟଭୀତ ବାତାବରଣରେ ରହୁଥିବେ ଓ ସେମାନଙ୍କର ମତାମତକୁ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଉନଥିବ ତେବେ ସେମାନେ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରନ୍ତି ନାହିଁ । ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାକୁ ସୁଯୋଗ ଦିଆଯିବା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ କଳ୍ପନାକୁ ପ୍ରକାଶ କରିପାରିବେ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ ସଂପର୍କରେ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ଚିନ୍ତା କରିପାରିବେ । ଏହା ଆପଣଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣ ସଂପର୍କରେ ଜାଣିବାରେ ସହାୟକ ହେବ । ଆପଣ ନିୟମିତ ଭାବେ ଦଳଗତ ଓ ଯୋଡ଼ି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଯୋଜନା କରିପାରନ୍ତି କିମ୍ବା ଶ୍ରେଣୀରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ସନ୍ଦେହକୁ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ "ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପ୍ରଶ୍ନ ସମୟ" କାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଇପାରିବ ।

- ଶିକ୍ଷାଦାନ କାର୍ଯ୍ୟରେ କିଛି ସମୟର ନାମ କରଣ କରନ୍ତୁ "ଯଦି କିଛି ପ୍ରଶ୍ନ ଥାଏ ହାତ ଟେକ" ।
- ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ 'ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଆସନ'ରେ ବସାନ୍ତୁ ଓ ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ତାକୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ, ଯେପରି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଆସନରେ ବସିଥିବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ହେଉଛନ୍ତି ପିଥାଗୋରାସ ବା ମିରାବାଈ ।
- "ମୋତେ ଅଧିକ କୁହ" ଖେଳକୁ ଛୋଟ ଦଳରେ ବା ଯୋଡ଼ିରେ ଖେଳାଯାଇପାରେ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନ ଗ୍ରୀଡ୍ ଦିଅନ୍ତୁ, ଯେଉଁଥିରେ କିଏ / କେଉଁଠାରେ / କ'ଣ / କେତେବେଳେ / କାହିଁକି ଲେଖାଥିବ, ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସେମାନେ ନିଜର ଜିଜ୍ଞାସାର ଅଭ୍ୟାସ କରିପାରିବେ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କେତେକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦିଅନ୍ତୁ (ଯେପରିକି ବିଶ୍ୱବାଙ୍କର ତଥ୍ୟ – ପୁରା ସମୟ ଶିକ୍ଷା ପାଉଥିବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଶତକଡ଼ା, ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ ମା'ର କ୍ଷୀର ଖାଉଥିବା ଛୁଆଙ୍କ ଶତକଡ଼ା ଇତ୍ୟାଦି) ଏବଂ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ସେହି ତଥ୍ୟକୁ ନେଇ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରନ୍ତୁ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ପ୍ରଶ୍ନକୁ ନେଇ ଏକ ପ୍ରଶ୍ନ କାନ୍ଥର ଯୋଜନା କରନ୍ତୁ ଯେଉଁଥିରେ ସେ ସପ୍ତାହରେ ପଚରାଯାଇଥିବା ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ଆପଣ ଅତି ଆନନ୍ଦର ସହ ଏହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିପାରିବେ ଯେ, ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଆଗ୍ରହର ସହ ଓ ବିନା ଭୟରେ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରୁଛନ୍ତି । ଯଦି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଠିକ୍, ସ୍ପଷ୍ଟ ତଥା ନିର୍ଭୁଲ ଭାବେ ବାର୍ତ୍ତାଳାପ କରିବାର କୌଶଳ ଶିଖିବେ, ତେବେ ତାହା ସେମାନଙ୍କର ମୌଖିକ ଓ ଲିଖିତ ଶବ୍ଦଭଣ୍ଡାର ବୃଦ୍ଧି କରିବା ସହିତ ସେମାନଙ୍କର ଜ୍ଞାନ ଓ କୌଶଳ ବୃଦ୍ଧି କରିବ ।

Additional resources

- A newly developed maths portal by the Karnataka government: http://karnatakaeducation.org.in/KOER/en/index.php/Portal:Mathematics
- National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics: https://www.ncetm.org.uk/
- National STEM Centre: http://www.nationalstemcentre.org.uk/
- National Numeracy: http://www.nationalnumeracy.org.uk/home/index.html
- BBC Bitesize: http://www.bbc.co.uk/bitesize/
- Khan Academy's math section: https://www.khanacademy.org/math
- NRICH: http://nrich.maths.org/frontpage
- Art of Problem Solving's resources page: http://www.artofproblemsolving.com/Resources/index.php
- Teachnology: http://www.teach-nology.com/worksheets/math/
- Math Playground's logic games: http://www.mathplayground.com/logicgames.html
- Maths is Fun: http://www.mathsisfun.com/
- Coolmath4kids.com: http://www.coolmath4kids.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
- AMT-01 Aspects of Teaching Primary School Mathematics, Block 1 ('Aspects of Teaching Mathematics'), Block 2 ('Numbers (I)'), Block 3 ('Numbers (II)'): http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignou-amt-01-study-materialbooks.html
- LMT-01 Learning Mathematics, Block 1 ('Approaches to Learning') Block 2 ('Encouraging Learning in the Classroom'), Block 4 ('On Spatial Learning'), Block 6 ('Thinking Mathematically'): http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignou-lmt-01-study-materialbooks.html
- Manual of Mathematics Teaching Aids for Primary Schools, published by NCERT: http://www.arvindguptatoys.com/arvindgupta/pks-primarymanual.pdf
- Learning Curve and At Right Angles, periodicals about mathematics and its teaching: http://azimpremjifoundation.org/Foundation_Publications
- Textbooks developed by the Eklavya Foundation with activity-based teaching mathematics at the primary level: http://www.eklavya.in/pdfs/Catalouge/Eklavya_Catalogue_2012.pdf
- Central Board of Secondary Education's books and support material (also including List of Hands-on Activities in Mathematics for Classes III to VIII) – select 'CBSE publications', then 'Books and support material': http://cbse.nic.in/welcome.htm

References

Bruner, J. (1986) *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Bruno, A. and Martinon, A. (1999) 'The teaching of numerical extensions: the case of negative numbers', *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, vol. 30, no. 6, pp. 789–809.

Byers, V. and Herscovics, N. (1977) 'Understanding school mathematics', *Mathematics Teaching*, vol. 81, pp. 24–7.

Egan, K. (1986) *Teaching as Story Telling: An Alternative Approach to Teaching and Curriculum in the Elementary School*. University of Chicago Press, Chicago.

Fishbein, E. (1987*) Intuition in Science and Mathematics: An Educational Approach*. Dordrecht: Reidel.

Linchevski, L. and Williams, J. (1999) 'Using intuition from everyday life in "filling" the gap in children's extension of their number concept to include the negative numbers', *Educational Studies in Mathematics*, vol. 39, nos 1–3, pp. 131–47.

National Council for Teacher Education (2009*) National Curriculum Framework for Teacher Education* (online). New Delhi: NCTE. Available from: http://www.ncte-india.org/ publicnotice/ NCFTE_2010.pdf (accessed 5 February 2014).

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

NRICH (undated) 'Making sense of positives and negatives: stage 3' (online). Available from: http://nrich.maths.org/9958 (accessed 6 February 2014).

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

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:

Activity 3, Part 1: adapted from 'Making sense of positives and negatives', http://nrich.maths.org, © 1997– 2014 University of Cambridge.

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.